REVISTA de AERONAUTICA



MARZO

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

REVISTA DE AERONÁUTICA

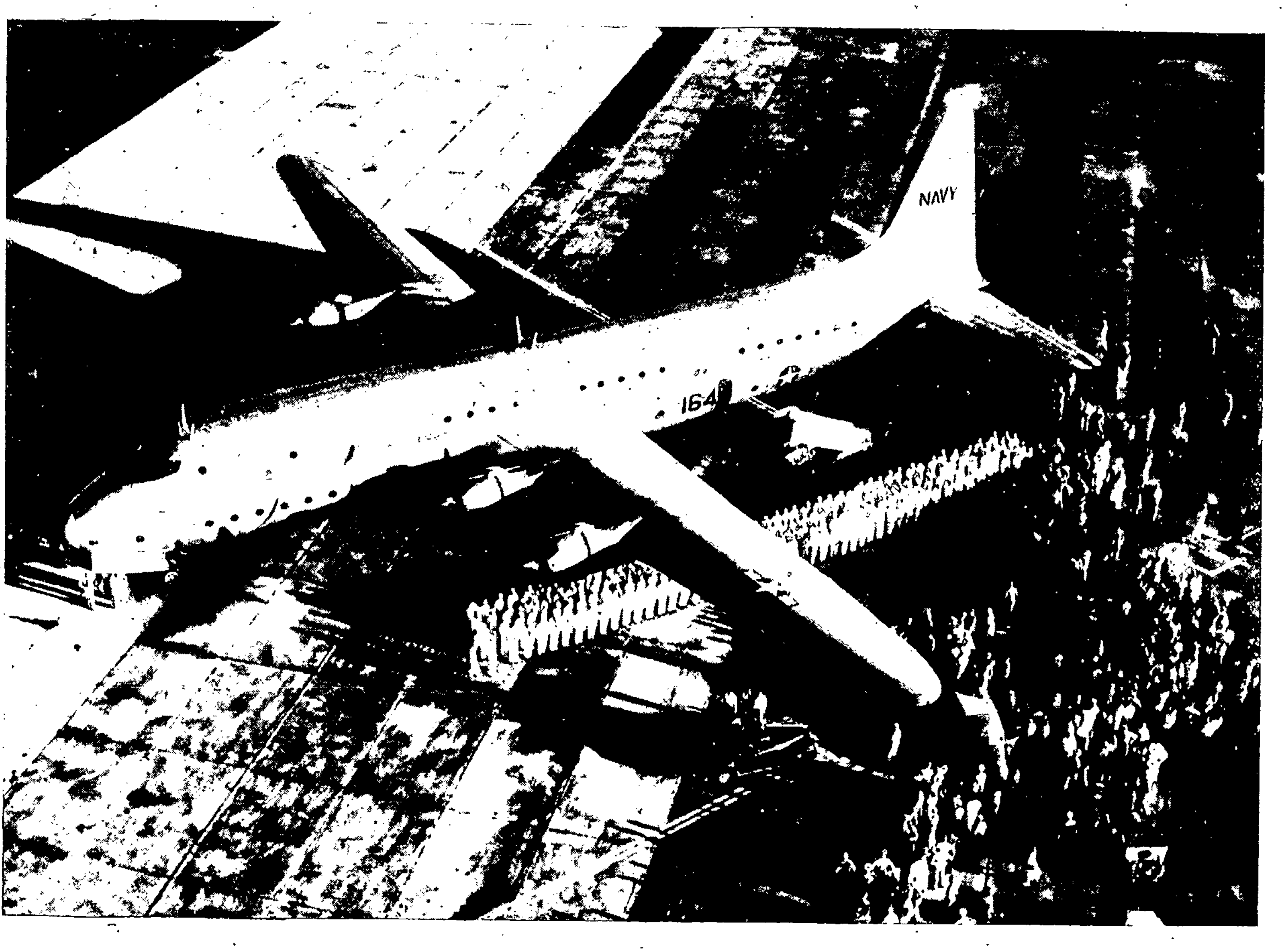
PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO IX (2.ª EPOCA) - NUMERO 100

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8 - MADRID - Teléfonos 21 58 74 y 21 50 74

SUMARIO

Número corriente.......	**5**	pesetas.
Número atrasado.......	**10**	—
Suscripción semestral...	**25**	—
Suscripción anual.......	**50**	—



Vista del transporte norteamericano "Constitution", cuyas características damos en este número entre los aviones más destacados del momento actual, y cuya capacidad es de 180 hombres.



Por el Comandante del Arma de Aviación
JOSE RODRIGUEZ RODRIGUEZ
Diplomado de E. M.

I

Táctica y estado actual de las mismas en la universalidad de su empleo

Hay un hecho cierto en la evolución del material aeronáutico que diariamente con nuevas adquisiciones nos sorprende y que no escapa a la atención de cualquier mediano observador. Se trata de la *creciente capacidad de carga* de los modernos aviones de transporte que, convengamos, no se limita a los tipos comerciales de lógica exigencia, sino también a las versiones militares de los mismos, corriente que—aun no faltando sin embargo tipos de excepción—ha llegado a cristalizar en adecuados tetramotores de gran capacidad y radio de acción, influencia seguramente más que de las posibilidades de una flcreciente técnica del factor espacio que los previsibles teatros de operaciones en los que futuras acciones se han de desarrollar, reclama.

Consecuencia, pues, aquella corriente del imperioso y actualmente generalizado tráfico civil, o de exigencias bélicas que la última guerra puso de manifiesto, y que no vamos aquí a precisar, es evidente que estos—valga la expresión—colosos del aire, a cuya gestación estamos asistiendo, abren insospechados horizontes a su masivo empleo en futuros conflictos, como se comprende abarcando lo mismo simples misiones de *tráfico de material* cuando su urgencia lo requiriese, como las muy singulares del *movimiento de tropas dentro del campo estratégico*, tan nuevo como inapreciable recurso del Mando.

De acuerdo, pues, con esta tendencia, grandes aviones de estas características, de los que son magnífica expresión los Douglas C-54 "Sky-

master", C-74 "Globemaster", Boeing C-97 "Stratofreighter", como versión militar del civil "Stratocruisier", más el conocido "Constellation", entre muchos más, han aparecido actualmente, que incluso sorprendentemente superados en magnífico alarde por los colosales proyectos, ya realidad, del Consolidated Vultee "XC-99", como versión transporte del hexamotor "B-36", y en vías de realización el Douglas "C-124", nos autorizarían a encajar con un carácter general en tres grandes grupos, consecuencia de sus posibilidades, las misiones incumbencia de una Aviación de transporte que no es preciso esperar a una próxima guerra para verla nacer con acusada personalidad, sino que constituye ya hoy día una realidad en todas las naciones aeronáuticas.

Realidad que recientemente hemos visto reflejada en el MATS, Servicio de Transportes Aéreos Militares, en dependencia del Jefe de Estado Mayor de la Fuerza Aérea de Estados Unidos, que a partir del 1 de junio de 1948 ha integrado como una necesidad unificadora el Mando y el Servicio de Transportes Aéreos, para con otros más auxiliares—meteorológico, comunicaciones, salvamento aéreo y de vuelo—así centralizados, constituir la entidad autónoma de transportes capaz de llenar los tres grupos de misiones a que antes aludimos.

— Corriente normal de abastecimiento que por su volumen hemos de concretar todavía para un futuro próximo a material de especial interés, destacando en esta prioridad el de aviación, que "pide" independencia de las comunicaciones de superficie.

— Movimiento de fuerzas dentro del ámbito propio, aliviando y superando alguna de las características de los hasta ahora casi exclusivamente utilizados medios terrestres y marítimos.

— Transporte de tropas a la retaguardia enemiga, que en sus variados aspectos será objeto de nuestro más detallado estudio.

Merced a aquella realidad, fué sencillo y rápido para el Mando de Transporte de la RAF establecer entre la India y la Metrópoli una doble e intensa corriente de personal a partir de marzo de 1946, cuyo entrenamiento y alto valor técnico, alcanzado tan manifiestamente, se acusa en la "operación Vittles", a que como espectadores estamos actualmente asistiendo, donde con "Dakotas" al principio, y "C-54" más tarde, se está permitiendo, pese a la oposición rusa, que las zonas occidentales de la sitiada capital alemana se mantengan firmes ante el bloqueo terrestre organizado por los soviets.

Ha sido, pues, transcendente la aportación que en el "ente aéreo" ha introducido en el mundo moderno, anulando teóricamente las distancias e intensificando como consecuencia la vida de relación entre naciones antes prácticamente ignoradas, dando universalidad a problemas hasta hace poco "limitados en espacio", que por este hecho agranda y magnifica los conflictos por ellos provocados, saliéndose ya del marco continental, y origen de que los espacios a recorrer por los Ejércitos exigencia de aquéllos —ya en la última guerra y con más fundamento en las futuras—sean de magnitudes desconocidas en anteriores empresas bélicas.

De aquí que si antes constituía una preocupación para el Mando la intervención oportuna en tiempo y espacio de reservas propias, imaginemos el valor de la que ahora entrañaría si, como va a ser el caso real, tuviese que acudir desde la metrópoli a los distintos teatros de operaciones, careciendo de este moderno medio de transporte que pueda permitirle poner en juego sus recursos, frente a los de un enemigo que ha de saber valorar dicho tiempo, mediante acciones masivas y fulminantes, que se lo resten a su adversario.

Con lo que llevamos dicho comprendemos que esta aviación de transporte, que tan importante papel político está hoy día jugando en Berlín, no revoluciona, sin embargo, el arte de la guerra hasta ahora tenido por clásico, sino en el aspecto de ampliar las posibilidades operativas de las fuerzas armadas, permitiendo su intervención de uno a otro teatro de operaciones alejados, que sin estos medios serían departamentos estancos.

Mas no es esta solamente su aportación—con ser mucha—, sino que, además, y esto es lo verdaderamente sorprendente y nuevo en el Arte Militar, permite "situar" un pertrechado Ejército en las zonas vulnerables del territorio enemigo, dando lugar a la aparición de la maniobra que se ha dado en llamar de "envolvimiento vertical".

En efecto, por contraste con lo que pasaba en otras épocas, las operaciones militares de hoy se caracterizan, gracias a los medios de que se dispone, por el dinamismo con que pueden hacer actuar grandes masas de tropas en enormes

escenarios y tiempos no prohibitivos, tratando de destruir las fuerzas enemigas por la anulación de las bases donde han acumulado sus reservas de material, sus CC. GG., como centros nerviosos que coordinan sus movimientos, o bien aislando los gruesos de sus bases de abastecimiento, pero por otro procedimiento que no sea el agotador ataque frontal a la organización defensiva enemiga, fuertemente establecida en profundidad.

La guerra tridimensional ofrece al Jefe la posibilidad de evitar la cobertura y dicho frente profundo, para, cayendo verticalmente dentro de aquél, encaminarse a objetivos de otro modo fuera de su alcance.

Y en este aspecto dejemos señalado que no ha sido específico del pasado conflicto la aparición de fuerzas en la retaguardia del campo de batalla que con sus medios alteren sensiblemente la situación gracias al ataque por sorpresa de puestos de Mando, destrucción de puntos vitales, centros de actividad industrial — especialmente atómica—, nudos de comunicaciones, o ya realizando actos de sabotaje que, a la vez, desmoralicen dicha retaguardia, sino que análogas acciones se han llevado a cabo con anterioridad, aunque existiendo una diferencia esencial que no se debe a los objetivos en el fondo comunes, sino al material y medios puestos a contribución en las operaciones, que si antaño eran elementos aislados por otro conducto llegados, ahora son verdaderas masas las que, encuadradas y disciplinadas, persiguen bajo un mando unitario mucho más ambiciosos objetivos.

Y la última guerra disipó las dudas de que estos objetivos no fuesen ampliamente cubiertos; testimonio irrecusable lo constituye el recuerdo del victorioso empleo de los paracaidistas que como avanzada del Ejército alemán, y en íntima cooperación con el mismo, llegan combatiendo hasta las puertas de Rotterdam; la ocupación de Stavanger, en Noruega, como fehaciente prueba del hasta entonces insospechado procedimiento de conquista que hacía estéril la superioridad naval enemiga. Más tarde vuelven a lanzarse tropas en Corinto, como si pretendiesen demostrar que lo hasta entonces ocurrido no eran hechos casuísticos, basados en su sorpresa, sino perfectamente normal por las posibilidades que entrañaban, y también de nuevo el éxito acompaña a las mismas, que ya definitivamente se consagran, con la rendición suficientemente divulgada, de Creta, en mayo del 41, como victoria casi exclusivamente obtenida por aire.

Las lecciones dadas a los beligerantes por las tropas de su precursor, General Student, no fueron, ciertamente, caídas en el vacío, y así vemos con suerte varia, del lado aliado, que no hubo operación de poca o mucha envergadura en que—ya bajo el aspecto paracaidista o de transporte—no interviniesen en dicha operación, precisamente cuando las dos naciones que primero desarrollaron estas fuerzas—Rusia y Alemania—empezaron a descuidarlas, quizá porque prefirieron concentrar sus recursos materiales en otros aspectos, o que perdieron la fe en la eficacia de las mismas, muy posiblemente por las pérdidas que cuando no existía la sorpresa las citadas tropas entrañaban.

De este modo los aliados, que empezaron a utilizar las fuerzas aerotransportadas en los frentes europeos principalmente para superar obstáculos tácticos, las desarrollan acto seguido en el campo estratégico con la resuelta, aunque fracasada, operación de Eindhoven-Nimega-Arnheim; por cierto ofrecida como inequívoca prueba de imposibilidad de mantenerse sobre el terreno sin mediar en un breve espacio de tiempo el establecimiento de contacto con otras fuerzas de superficie.

Pero ni aun en este caso, con toda la evidencia que le presta el haber sido ejecutada la operación por tropas sin duda alguna bien preparadas para aquella misión y que, por añadidura, mantenían en ese momento una neta superioridad aérea, puede en modo alguno aportar un razonamiento de peso para sostener un criterio que no sería acertado.

Es del dominio público que en la maniobra combinada que realizaron las tropas de desembarco aéreo y el I Ejército británico sobre los pasos del Mosa, Waal y Rhin, la misión asignada a aquéllas estaba previamente condicionada a la necesidad de que en un plazo de tres o cuatro días se efectuara el enlace entre las vanguardias del I Ejército y su escalón más avanzado, la 1.ª División aerotransportada británica, que había de ocupar y defender el paso sobre el Rhin en Arnheim; nada tiene de extraño, pues, que al no cumplirse una de las premisas, la más importante, la fundamental para la ejecución de la maniobra, sufriese ésta un ruidoso fracaso en boca de los publicistas, siendo destruída la 1.ª División, que se encontraba aislada y en circunstancias de no poder prose-

guir la lucha por sus propios medios, como no fuese contando con fuerzas de refresco, que en el plan elaborado quedaba fijado le habían de llegar por vía terrestre.

El fracaso tan discutido de Arnheim fué, por tanto, más atribuíble a las tropas de Tierra, que no pudieron llevar a feliz término la misión que tenían encomendada en la operación combinada, que a las fuerzas de desembarco aéreo, que aunque no ocupasen, como es forzoso reconocer, la totalidad de sus objetivos, sí conquistaron y mantuvieron con tesón posiciones que de haberse efectuado el previsto enlace —a que como hemos dicho se supeditaba el éxito de la operación—hubieran garantizado la continuación de la penetración aliada en el dispositivo alemán, y, desde luego, el paso del Rhin por aquéllas.

En un ligero análisis, más circunstancias adversas encontramos que influyeron en esta operación, cuya principal novedad fué realizar el desembarco a las trece horas (diurno), esperando con ello más eficaz apoyo de la propia Aviación, y la seguridad de que el descenso se realizaba en los lugares fijados de antemano.

La profundidad de lanzamiento de los paracaidistas—unos 100 kilómetros—fué muy grande, siendo la principal dificultad en salvarlos por las tropas del segundo Ejército, mandado por Dempsey, los numerosos obstáculos que los canales y ríos habían de representar en su camino; en síntesis, la profundidad, dado el "terreno", resultó exagerada y la operación ambiciosa.

Por otra parte la operación, por falta de material, se tuvo que realizar en dos oleadas distanciadas en algunas horas, contrario al principio táctico de empleo masivo, dado que en la segunda fase no existe el factor que extremadamente se precisa respetar: la sorpresa.

Otro de los defectos, por entonces generalizado, que se observó en la operación fué la consideración de que una División aerotransportada cubría un frente doble de la División normal, extremo que no justificaba su más limitado armamento. Tampoco hemos de pensar en una buena información sobre el enemigo, como lo refleja el hecho de que desembarcasen casi encima de dos Divisiones "Panzer".

Otro punto a resaltar lo constituyen las condiciones atmosféricas; la predicción del tiempo, esencial para el favorable desarrollo de una operación aérea en sí o combinada, falló en esta ocasión que tan particularmente exigía buen tiempo para el desarrollo de la misma. Esta falta de visibilidad hizo que los aprovisionamientos cayesen fuera de la zona dominada, para repercutir en la escasez de municiones desde el primer momento; por si fuera poco, tampoco parece fué muy cuidado el enlace con el segundo Ejército.

Pero no obstante esta justificación, lo cierto es que dicho fracaso retardó el desarrollo de la guerra tridimensional, porque al parecer el Mando dedujo que en el estado en que entonces se encontraban los medios de transporte no podían ser empleados con éxito seguro en una misión estratégica; tal impresión no podía por menos que repercutir incluso en el teatro asiático y, desde luego, en el europeo, hasta su vindicación en la primavera del 45, con el paso del Rhin.

Y eso que mucho antes de Arnheim, Wingate, a las órdenes del General Slim, había utilizado esta clase de fuerzas en una misión estratégica en Burma. Allí, si bien con neta superioridad aérea, fué posible hasta construir aeródromos detrás de las líneas enemigas, donde desembarcaron 18.000 hombres con su artillería; estas fuerzas destruyeron las bases y líneas de comunicación de los Ejércitos japoneses que combatían al General Stillwell, aproximándose a ellos por su retaguardia. Fué una acción estratégica que no se estimó en todo su valor, porque creyeron que habían sido destinados a socorrer a las fuerzas británicas situadas en Imphal, cuando en realidad el ataque japonés a esta ciudad empezó siete días después del desembarco de Wingate en la retaguardia, actuando bien pronto contra dos Divisiones del asedio, ya por esto debilitado, y contribuir además a la derrota por agotamiento, en 1944, de las fuerzas japonesas de Burma septentrional, por seis largos meses de duro ataque a los depósitos de víveres y municiones.

La siguiente operación en Burma—Meiktila—fué una maniobra combinada, envolvente por tierra y aire, por la que después de catorce días de violentos combates fueron dispersadas o destruídas las principales fuerzas japonesas, abriéndose el camino de Rangún.

Con la misma táctica se consiguieron halagüeños resultados por los australianos y americanos en Wau, Lae y Salamaua (Nueva Guinea), teatro de operaciones del Pacífico, y mucho más brillantes en las operaciones de aprovisionamien-

to aéreo por los norteamericanos del Ejército chino y de la escasa fuerza aérea Chennault, que, en nuestra opinión, constituyó una de las grandes hazañas aéreas de la guerra pasada, que diez años antes no se hubiesen concebido sin ser tachado de visionario.

Si a los grandes capitanes de antaño les fuese dado observar estos resultados, bien seguro que dudarían de lo visto, incapaces de concebir la movilidad e independencia de unas fuerzas de las caras servidumbres de la vía terrestre, en superación de las cuales se llegó en Burma a convertir en aerotransportadas cuantas Divisiones se pudo, para su rápido traslado en cualquier instante. Ello significó que los japoneses no pudieron emplear la clásica táctica napoleónica de contener con débiles fuerzas a una columna en tanto con el grueso atacaba a otra convergente con ella, ya que en cualquier momento se podía mediante el transporte aéreo, reforzar a la de situación crítica.

Por otra parte, como decía un General americano, es una ventaja la supresión con esta clase de fuerzas de esa larga "cola" que sigue a todo Ejército terrestre, dando la impresión, al que se dirige al frente, de una gran pérdida de energía y material. Por el contrario, se veía en Burma cómo el abastecimiento aéreo desde la India eliminaba casi completamente ese "apéndice canceroso", por lo menos en la zona de operaciones.

De todo lo que llevamos dicho, y en particular del análisis del episodio de Arnheim, podemos deducir ya principios fundamentales del empleo de estas fuerzas, que vamos a resumir y comentar:

— El principal es tener *superioridad aérea durante toda la operación*. Es tan evidente esta necesidad, que no necesita de largos razonamientos, como análogamente no podría concebirse un desembarco marítimo sin dominio del mar, que no fuese por sorpresa o contando con mantener las comunicaciones por aire, como se hizo en Noruega.

Se ha visto en la guerra que cuando los alemanes dominan el aire realizan operaciones aerotransportadas, y dejan de hacerlas, llegando a emplear sus paracaidistas como infantería normal, cuando pierden la supremacía aérea. Efectivamente, no se debe a ninguna rara casualidad el que los alemanes dejasen de emprender operaciones con estas fuerzas después de la captura de Creta.

Hasta el final de la guerra mantuvieron las denominadas Divisiones de paracaidistas, pero ni en Africa ni en Italia ni en Europa las utilizó de nuevo en las misiones para que fueron creadas. La tan conocida 22 División defendía las costas de Creta; la Brigada de Paracaidistas de Ramke era utilizada como infantería ordinaria en el desierto. Escogidos paracaidistas lucharon tenazmente sobre el terreno en la defensa de Cassino y en los Países Bajos; pero nunca (a excepción del fracaso del Batallón de Haydt durante la ofensiva de las Ardenas) fueron lanzadas por aire por reconocer, sin duda, que sin superioridad aérea estas operaciones son una forma espectacular y costosa de "suicidio en masa". Del mismo modo, sólo cuando los aliados consiguen esta superioridad es cuando se inician en Sicilia y emplean luego en Normandía y Holanda, al par que simultáneamente lo vemos en Birmania y el Pacífico.

— Otro principio es, *que las condiciones atmosféricas sean favorables*. Los paracaidistas y planeadores deben aterrizar con precisión en los puntos previamente elegidos, lo que exige buena visibilidad; además, si empeora el tiempo se imposibilita, o al menos dificulta, la llegada de abastecimientos y refuerzos, como de hecho ocurrió en Sicilia y Arnheim; es básica, pues, una buena predicción.

— *Asegurar el contacto con las fuerzas terrestres propias* en un plazo de tiempo inferior al de posible defensa de las fuerzas aerotransportadas, función de la probable reacción del enemigo y de los refuerzos y abastecimientos aéreos que puedan recibir las mismas. Errores en esta estimación causaron, entre otros, la pérdida de la primera División británica, que luchó aislada nueve días en Arnheim, como antes hemos dicho, pudiéndose aventurar que no debe emplearse una Gran Unidad de este tipo sin la seguridad de ser socorrida y relevada en un plazo de cuatro a cinco días, hasta que en un futuro próximo por disponerse de los medios que hoy están en gestación, se pueda liberar de esta servidumbre.

Efectivamente, hoy en día, como no sea en escenarios como el de Birmania, o en los polares exentos de comunicación, de los que tanto se habla en la estrategia ártica, tendrá que enfrentarse con un enemigo superior en fuegos, que se reforzará por vía terrestre con más rapidez y continuidad, poniendo a prueba su resistencia, que imperiosamente exigirá que las fuer-

zas terrestres en beneficio de las cuales actúan, lleguen antes de que aquéllas se agoten.

Implica, pues, este concepto la profundidad a que debe actuarse con estas tropas en la retaguardia enemiga, que será en principio función del tiempo que ha de tardar el escalón terrestre en llegar al contacto, tiempo determinado por la reacción enemiga estimada y naturaleza del terreno a penetrar, que cuando es muy accidentado y cruzado de canales, como en Arnheim, no hay que subestimar.

La necesidad, por otra parte, de proteger el convoy y establecer una "sombrilla aérea" en la zona de desembarco, relevando lo menos posible, limita también la profundidad, a la consideración de caer dentro de la autonomía de la caza, agudizada para grandes permanencias en el objetivo, pero que, sin embargo, no es preocupación por la realidad del caza de gran radio de acción.

— *Actuar por sorpresa.* Este principio, común a toda acción de guerra, se acentúa si cabe en las aerotransportadas, para lo que es preciso garantizar el secreto y la rapidez. Su vulnerabilidad es extrema en dos momentos: durante el transporte en vuelo y durante el desembarco inicialmente; de ahí que nunca podrá encarecerse lo suficiente conseguir la sorpresa absoluta, a la que nos acercaremos si, entre otras medidas, concentramos los aviones de transporte:

— Evitando el paso por encima de las poblaciones.
— Por fracciones.
— Durante la noche.
— En vuelo a baja cota.
— Utilizando varios aeródromos.

En Creta los alemanes sufrieron bajas en el descenso y reunión, porque no sorprendieron completamente a los defensores de los tres aeródromos que atacaron, cuya reacción fué intensa. Para conseguir esta sorpresa, y puesto que es lógico contar con una eficiente defensa de las bases, se comprende no sean éstas sino excepcionalmente los objetivos iniciales, y sí zonas próximas, cuya posibilidad técnica ha permitido el planeador.

— Otro principio al que ha de ajustarse es que las fuerzas aerotransportadas sólo deben emplearse *cuando el problema táctico o estratégico, por su importancia, justifique su utilización* y que, por otra parte, no pueda resolverse sin que la intervención de aquéllas facilite el éxito.

Es debido al rápido desgaste que sufren, a su necesaria y larga preparación previa y a las dificultades que ofrece la coordinación para una acertada acción de conjunto dentro del esfuerzo combinado con otras fuerzas operantes. Grandes masas de aviación de transporte, protección y apoyo han de acudir a la limitada zona de su empleo; se crean delicados problemas logísticos, que requieren un E. M. hábil y especializado, y no es tan fácil, por último, acomodar su acción a la marcha de una operación terrestre, que no puede suspenderse una vez comenzada, ni puede cambiarse la zona de aterrizaje, ni nada alterarse aunque dicha operación aérea o terrestre no satisfaga en su desarrollo.

Hay que tener, pues, extremada previsión y cuidado en los detalles de preparación de estas operaciones, que, contra opiniones extendidas, no es recurso de emergencia, sino que llevan consigo largos preliminares, de lo que sólo es excepción el empleo aliado a ultranza en la ofensiva alemana de las Ardenas, como único recurso a mano de Eisenhower. Salvo en este caso, sólo una correcta ejecución puede proporcionar el éxito, para lo que es preciso que las fuerzas aerotransportadas tengan una perfecta instrucción y ensayen, además, cada operación a realizar, descartando toda problemática improvisación. Por omisión de jalonar con precisión la ruta aérea, olvidando de advertir a los barcos propios el paso de formaciones por la vertical de los mismos a horas precisas—falta de coordinación—, se derribaron en Sicilia y Salerno aviones y planeadores aliados por sus propios barcos de guerra.

En una palabra; que como la coordinación y la formación de los planes de transporte, movimiento hacia los aeródromos y carga en los aviones, exige tanto tiempo como los procedimientos clásicos, *sólo la dificultad de llegar a un objetivo a causa de su situación geográfica o de la actividad enemiga* será, más que el tiempo—aunque éste no sea despreciable—, el factor principal que motive el transporte por vía aérea de una G. U. en el campo táctico.

— Y nos queda, por último, hacerles extensivos los *principios de masa y concentración,* que por falta de material afectaron a la operación de Arnheim, pero que posiblemente no se dará en el futuro, dada la política aérea de transporte seguida, no solamente por los ame-

ricanos, sino, paralelamente por ingleses, franceses y rusos, en cuyas maniobras jamás faltan ejercicios de esta clase, de los que son expresión la operación "Longstop", en Inglaterra, y el desfile del Día de la Aviación, en Rusia, que recientemente, en ambos países, han dado lugar a la exhibición de eficientísimo material y equipo.

Podríamos decir que la opinión pública militar se ha hecho eco de la frase de un hombre de la Caballería, General Nathan Bedford, cuando dijo que "para vencer, llegad allí los más posibles y cuanto antes"; definición nunca más oportuna para un uso adecuado de la Aviación, y particularmente la de transporte.

Siguiendo adelante, otro principio, o, mejor, aspecto negativo y exclusivo de las tropas del primer escalón (paracaidistas), es atravesar en su acción un peligroso momento pasivo (intervalo lanzamiento-toma de tierra), que, por esta razón, no conviene sea muy superior a cien metros: elegiremos entre realizarlo en condiciones de invisibilidad durante la noche, o de día, como en Arnheim, coordinándolo con acciones intensas de apoyo que mejoren esta servidumbre.

Aunque la velocidad del avión se reduzca, su dispersión, aun a esta baja altura será muy acentuada; circunstancia que todavía incrementará la falta de visibilidad y el viento. Si en lugar de realizar una sola pasada—máxima dispersión—realizamos varias, aumenta la concentración, pero a costa de la rapidez. Atenuamos esta otra cualidad negativa con denso encuadramiento de fuerte proporción de mandos, que permita en cualquier caso la polarización de los núcleos de hombres en puntos distintos con posibilidad de acción inmediata.

En el momento de tomar tierra y en su acción inicial tienen las características de la Infantería: apreciable potencia defensiva, y no tanto ofensiva, careciendo de momento de órganos de apoyo, como no sean de Aviación, determinando una inferioridad, que es más sensible frente a un enemigo organizado en el terreno. Esta falta de apoyo tendrá que suplirse, como hemos anticipado, con la acción de la Aviación; pero convengamos en que no es éste el mejor procedimiento, sino tratar de soslayar aquel inconveniente *evitando su empleo contra organizaciones defensivas potentes.*

Esto no obstante, cada vez tendrá menos importancia esta servidumbre, dada la novedad de los trenes oruga, que, con vistas a operar en cualquier terreno llano, hemos visto en el Fairchild C-82 "Packet", bimotor americano de transporte, capaz de trasladar vehículos, cañones, tanques y cuanto material se pueda apetecer para dotar de gran poder ofensivo a estas fuerzas, que pronto dispondrán de la mejorada versión C-119.

Por último, tener en cuenta que como tropas de lenta y compleja organización, por sus particulares condiciones de reclutamiento y adiestramiento técnico, *sólo deben emplearse en misiones que respondan a sus características*, recuperándolas una vez conseguidos sus objetivos.

Se han utilizado muchas veces sin paracaídas en la guerra pasada; pero, aun en estos casos, excepcionalmente, sin utilizar la vía aérea para su urgente traslado a zonas próximas, según el apremio que el taponamiento de una brecha o la toma de unas bases de partida en cada momento exigía.

No podemos, por consiguiente, dejar de considerar ortodoxo el empleo de estas tropas en el frente de Leningrado, roto por los rusos en el crudo invierno 41-42, que imposibilitaba el transporte de otras fuerzas vía terrestre; ni el del siguiente en Smolensko para asegurar la defensa elástica de aquella línea de invierno; ni mucho menos cuando desembarcaron los aliados en Casablanca-Argel, anticipándose con clarísima visión el Eje, gracias a sus gigantes "Me-323", como ineludible medida para la defensa de la vía Sicilia-Túnez; alivio, además, de la situación, que habría de permitir el repliegue del Afrika Korps de Rommel.

MISIONES.

Hechas estas consideraciones anteriores, que nos permiten entrever las posibilidades de las unidades que nos ocupan, nos será fácil determinar las misiones de estas fuerzas, que, encuadradas ya desde la última guerra en unidades superiores, han nacido requeridas para llenar un nuevo y revolucionario frente operativo.

La Técnica, profundamente experimentada durante el último conflicto, logró, como sabemos, tres fórmulas distintas.

La primera, los "commandos": pequeños grupos tácticos que trabajan o no en el marco de una gran operación, cuyo Mando señala en cada caso la modalidad de ejecución; se refiere a destrucción de instalaciones, centros de investigación, neutralización de ciertas zonas, golpes

de mano contra C. G. y nudos de comunicación, entre tantos objetivos más. Es la fórmula aplicada con singular éxito por los denominados SAS (Servicios Aéreos Especiales) y "commandos" anfibios británicos. Dentro de la misma modalidad se incluyé el método individual del agente que, lanzado en paracaídas detrás de las líneas, informa del dispositivo y fuerzas enemigas en el sector elegido, o que, en conexión con la quinta columna, sabotea o agita, según el fin militar o político perseguido.

Paralelamente a esta técnica, que podríamos llamar de pequeños efectivos, debe establecerse la de la gran batalla táctica o estratégica, en que los paracaidistas y las tropas y material aerotransportado constituyen la gran masa de maniobra, cuyos tipos representativos en la última contienda lo encarnan, ciertamente, las campañas de Holanda y Birmania, respectivamente.

Esto es lo conseguido durante la última guerra; mas no es difícil profetizar para la próxima que nada de lo hasta ahora realizado ha de variar, como no sea en la escala de su utilización. Creo que no hay ningún mérito en asegurar tal cosa. Los opuestos a este criterio empezarían, sin duda alguna, por "querer ignorar" la realidad actual de las fuerzas aerotransportadas; considerar si su utilización no fué sino una "sorpresa técnica", que, disipada en sucesivas operaciones y en las correspondientes contramedidas para prevenirla, ha pasado "de moda" su empleo para sólo llenar un capítulo de la historia del arte militar.

Pero nada más lejos de esto se desprende de lo que todo el mundo, sin esfuerzo, puede observar. No son solamente las que pudiéramos llamar naciones aeronáuticas las que, en constantes maniobras de aerotransporte y adecuados centros de entrenamiento, se cuidan celosamente de este extremo, sino que también las de más limitados medios, las de no tan espléndida economía, y, por cuya razón, forzoso les ha sido tener que ponderar su existencia o no, admiten su realidad; ejemplo de lo cual es una Francia que en febrero de este año, y ante los cursos de la "Escuela de Apoyo Aéreo", realiza una demostración en el campo de tiro de M'Soudia, cerca de Marraket (Marruecos francés), en la que no falta como ya parece obligado, un brillante ejercicio aerotransportado.

Y no hablemos de Rusia, precursora, como sabemos, de estas tropas; donde aún más intensamente no vemos maniobras de más o menos volumen en que aquéllas, como colofón a las mismas, dejen de actuar por la estrecha vinculación de su Aviación a Ejército, que sólo algún destello parece hoy día quiere romper.

Son, pues, una realidad; ha tomado carta de naturaleza su empleo, y comprendemos, aunque nada más fuese por este estado de opinión mundial, la necesidad imperiosa de una Aviación de transporte para el futuro, puesto que no vamos a ser tan simplistas y expeditos que sin un razonado fundamento admitamos la peregrina idea de un común y generalizado error, de mucha más evidencia en este, sin duda, tendencioso juicio sobre experimentadas y bien doctrinadas Aviaciones. Ello obligaría, admitida esta probada necesidad, a revisar la política aérea a seguir, los programas de construcción consecuencia de ésta y, en los mismos, la prioridad que fije dicha política aérea.

No es un secreto en este aspecto que podamos, en nuestro especialísimo caso particular, carecer de problema, dado que nuestra primera misión de una defensa aérea mínima exija una cantidad tal de aviones de caza que, aun sin ser desmesurada, por la selección y limitación de objetivos a defender, nuestra escasísima industria aeronáutica no alcance a rebasar.

Nos eximiría esto de preocupaciones prioritarias por la total absorción de nuestra producción en un solo sentido; mas, especulando sobre si nuestra industria lo permitiese—caso que pueden hacer suyo otras naciones—, muy aventurado me parecería posponer, en una situación de defensiva a ultranza, los aviones de transporte a bombarderos estratégicos, aun sin pesar en mi ánimo—aunque ello sea decisivo—lo más favorable para nuestra economía de aquello.

Aunque más adelante veremos las razones de esto último, me basta dar ahora aquí por sentado que está admitida su necesidad, faltando, pues, en este estudio futurista analizar si alguna de las formas de su empleo será desechada o, por el contrario, brillará con más intensidad su utilización ortodoxa.

No es difícil convencer a cualquiera de una activísima intervención para el futuro de "commandos" o elementos aislados, por el indicadísimo y abonado campo que les presta una caótica situación mundial, donde las doctrinas políticas y los problemas sociales vibran con singular energía en el ambiente de una desintegrada economía.

¿Se le ocurre a nadie mejor empleo que el que Rusia puede dar en este cometido a sus seleccionadas fuerzas, con sus diferentes versiones de transporte, desde el IL-2 al IL-18, pasando por el IL-12 y el más moderno TU-70 (Tupolev), siguiendo la actual corriente del gran transporte?

Pocas dudas podríamos albergar sobre su empleo en el campo táctico. Se han visto tales realizaciones en el cruce de ríos, en el bloqueo de comunicaciones, e incluso en simples, aunque vitales, misiones de abastecimiento, que es difícil concebir que en lo sucesivo se lleve a cabo ningún combate de cierta amplitud sin la utilización de la tercera dimensión.

Por fin llegamos al aspecto de su empleo estratégico, que, por la mayor cantidad de medios precisos y carácter más arriesgado de las operaciones, es objeto de más discusión. Con dificultades, pero se abre paso cada vez más la idea de que alguna forma de poderío aéreo decidirá las guerras futuras. Conformes con esto, los Generales Spaatz y Arnold no se han recatado al afirmar que la victoria será lograda "antes de que las fuerzas terrestres hayan hecho contacto con el enemigo".

Las premisas para esta concepción, que estimo un tanto aventurada, han tenido por base —ciertamente, un tanto extendida—el reemplazo de la Aviación, en alguno de sus tipos, por proyectiles autopropulsados de control remoto, que, dirigidos contra las grandes ciudades, darán la victoria al bando más poderoso desde el punto de vista técnico.

Algún fondo de verdad habría en esto, que ha impulsado al Gobierno inglés, como cuestión de primera prioridad, a la dispersión de las principales industrias y estudio de la rápida evacuación de las ciudades. Mas aunque ello así suceda, siempre existirá el problema de la "ocupación física" del territorio; terminada la guerra radiodirigida, se continuaría con otra que destruyese el espíritu combativo del enemigo, para privarle en definitiva de los medios de fabricar artefactos bélicos parecidos. Y he aquí que entonces, o simultáneamente con aquel empleo, puede intervenir el poder aéreo a que antes aludimos, en forma de aviones de transporte, que, con tropas de ocupación, resuelve el problema con que se encuentra siempre un general: el de envolvimiento de un flanco enemigo, que el avión siempre encuentra.

En confirmación y abono de cuanto decimos sobre el empleo estratégico, acaban los americanos de finalizar los dos ejercicios más importantes realizados sobre este extremo. La operación "Yukon", en el marco de Alaska, y la "Snowdrop", en Pine Camp (Nueva York), que han puesto de manifiesto la eficacia del transporte aéreo y la realidad de sus posibilidades, aun en las extremas condiciones climáticas y topográficas en que fueron planteadas.

Extraordinario interés han tenido estos supuestos tácticos, que, para mayor realidad, se han efectuado en el escenario en que actuaba un imaginario enemigo, permitiendo estudiar el desarrollo de la táctica y técnica de las operaciones de transporte aéreo con bajas temperaturas y, lo que es más importante de señalar para nuestro trabajo, la concepción y volùmen de estos ejercicios, en que por vez primera se *concibe la intervención de un Ejército aerotransportado,* integrado por dos C. E., a tres Divisiones cada uno. Es, precisamente, esta orientación la que nos interesa destacar: observar cómo en ejercicios lo más duros y reales posibles—teatros árticos—*se prepara la intervención de Grandes Unidades* de esta clase de que tratamos, vinculado, claro está, a un amplio empleo estratégico.



La Logística y la Aeronáutica

Por el Coronel del Arma de Aviación ANTONIO DE RUEDA URETA

Son muchos los principios y métodos, entre los que venían siendo aceptados y empleados, que exigen una revisión total, a causa de la aparición del "elemento aéreo" en el campo de batalla, y a causa de la revolución que ello implica en el terreno del arte militar clásico.

Ha dicho bien quien dijo que "no hay que prepararse para una guerra como fué la segunda mundial ya pasada, sino para una guerra como sería la tercera, si llegase a ser inevitable". Ya dice bastante esa frase sobre lo relativamente poco que sería aprovechable de la experiencia y métodos de 1944 en relación al empleo de la Aviación en una guerra futura.

También se ha dicho, aunque hiperbólicamente, que "si en una nueva guerra se llegase a emplear el *explosivo atómico,* en la siguiente volvería la humanidad y la civilización superviviente a emplear *el arco y la flecha.* Hay, no obstante, en el fondo de esta exageración una gran verdad biológica de salto atrás.

Lo cierto es que la guerra última no puede darnos una tónica, sino relativa, en cuanto al futuro empleo del Arma Aérea, pues que a causa del enorme avance que en los elementos de propulsión significa el *motor de reacción* (que ha hecho que los constructores de motores hayan saltado por encima y dejado a la zaga a los constructores de células), casi todos los métodos y doctrinas aéreas hasta ahora empleados quedan, por anticuados, en desuso. Y en cuanto a lo que fué, aeronáuticamente considerada, la guerra del 14-18, aparece tan arcaica como la de Troya para una concepción marcial de superficie.

Todo el edificio del arte militar necesita ser revisado y remozado desde los cimientos de sus principios hasta sus "veletas" y "pararrayos", en tal alcance, que casi equivale a una reconstrucción sobre nuevos moldes. Algo parecido a lo que seguramente tuvo que ocurrir en su tiempo, al pasar de conceptos marciales puramente continentales (tierra firme) a la guerra en el mar, debido a la aparición en la palestra de una Marina como tal flota o arma naval, verdaderamente constituída y actuante, con la novedad de una "mentalidad marinera".

Sobre esta "mentalidad marinera", que, por semejanza en su tiempo, puede hacernos comprender mejor lo que hoy ocurre con la *mentalidad aeronáutica,* nos parece interesante fijarnos en el contenido de ciertas ideas que hemos visto expuestas por un escritor inglés, al tratar del efecto que en los francos de Carlomagno debió producirse, al establecer contacto a través de los sajones, con el poderío danés (de esencias intensamente marineras) y con aquella civilización y cultura del Báltico, que aunque constituyendo otro Mediterráneo, era tan diferente en su estilo nórdico a las culturas griegas y latino-romanas, que forman el trasunto de Europa y *lo europeo,* como algo más especial y distinto que un simple hecho de localización geográfica.

Nos dice aquel escritor inglés que, el descubrimiento de aquella civilización del Báltico, tuvo que significar (en su época) una fecha tan decisiva como luego en 1492 el descubrimiento de América.

Si con algunos puntos de aquella mentalidad nórdica y marinera pudieron los francos llegar a inteligencia, en cambio con otros muchos extremos y matices (entre éstos, "el espíritu marinero", la afición al mar), seguramente que en mucho tiempo debió de ser imposible toda comprensión, ya que el pueblo franco no era propiamente mediterráneo, sino esencialmente continental (de tierra firme o tierra adentro) y tenía que ser su estilo ajeno totalmente a aquellas esencias nacidas del mar.

"Esa mentalidad, ese curioso y único *sentido de la barca, la verga y el cable, la corriente y el viento,* proporcionó a los normandos su carácter distintivo, el cual yacía en el fondo de su modo de considerar las continuas relaciones y contingencias entre las cosas en movimiento."

Cierto; ahí radica el germen de esa diferente *mentalidad marinera.* Y ahí radica también el

secreto de la diferente *mentalidad del aviador,* añadiendo a ese modo de considerar las continuas relaciones y contingencias entre las cosas en movimiento una tercera dimensión más, que no tenía la superficie marítima y tiene, en cambio, el volumen aéreo; y una enorme influencia de la variante velocidad, hoy llevada a lo supersónico.

En aquella "mentalidad marinera" hay algo parecido a lo que hoy llamaríamos *maquinismo;* es decir, un sentido o modo especial de interpretar *la cinemática,* tan diferente y distinto en lo aéreo como lo fué en lo marítimo respecto a tierra firme.

Aquel sentido de las energías y fuerzas indomables de la Naturaleza (el viento, las olas, las trombas, las calmas, el huracán) cobran en el tenaz y amplio escenario del mar (respecto a la pequeñez y fragilidad del hombre y su nave), un valor y una grandiosidad que realmente nunca llegan a alcanzar sus análogos en tierra adentro, pues ya tiene un contenido de mayor seguridad para el hombre la denominación de *tierra firme* y ser la tierra su lugar natural de vida y permanencia.

En cambio en el mar siempre queda latente para el hombre y la nave una cierta emoción de superación, y, por tanto, de inseguridad, que exigen el empleo continuo y alerta de todas las energías y facultades del marino. Esto constituyó el fondo especial de la mentalidad de los pueblos escandinavos y de aquellos Wikings que llegaron a América por el mar del Norte en sus frágiles y ligeras naves, mucho antes que Colón por el Atlántico en sus pesadas carabelas, y luego los grandes galeones europeos.

Del mismo modo hemos tratado de hacer resaltar que empieza hoy una mentalidad puramente aeronáutica, la cual, aunque por el momento es patrimonio casi exclusivo de todos los aviadores del mundo, muy pronto, como ocurrió con aquella otra "marinera", pasará a ser del dominio de todos y para todos, constituyendo el modo natural y único de sentir y reaccionar las futuras generaciones. Pero por el pronto urge que, al menos en lo marcial, y si fuese posible en lo político y económico, llegase a ser el modo de sentir, de ver y de actuar de todos. Un concepto especial de la *cinemática,* en relación al aire, a la velocidad y a los alcances o radios de acción, medidos en tiempos y no en distancias; este es el secreto o el quid de esta cuestión.

Las diferencias de las raíces o esencias de esta "nueva mentalidad aeronáutica" podríamos someramente concretarlas en los puntos siguientes:

a) El espacio de acción y movimiento no tiene fronteras, como tenía el mar, que terminaba en el Continente, o como el Continente, que terminaba en la costa y el mar.

   El aire es un todo único de tres dimensiones, que envolviendo el planeta entero se extiende indiferente y continuo sobre tierras y mares, sobre lagos y cordilleras, sobre selvas y desiertos, sobre zonas tórridas, tropicales o heladas.

b) Los únicos accidentes u obstáculos que reconoce el aviador son el fallo de sus motores, la terminación del combustible o los fenómenos meteorológicos, hasta tal grado que alguien se atrevió a llamar a la Meteorología la Geografía del Aviador.

c) Lo que pretende llamarse "mentalidad aeronáutica" no es sino un concepto especial de la superficie geográfica del planeta, en la cual desaparecen por aplanamiento todos sus accidentes naturales; como asimismo todas sus rutas se enderezan hasta convertirse en "curvas ortodrómicas" (arcos de círculos máximos), en el centro del cual casquete se encuentra el hombre que concibe y considera aquel panorama del mundo, y de cuyo punto central parten radialmente las rutas derechas a los puntos vitales de la economía y resistencia enemigas (en un concepto aéreo de guerra), como asimismo de los puntos de acción enemigos parten rutas en un ataque concéntrico, contra el cual hay que precaverse y defenderse aeronáuticamente.

d) Una mayor rapidez de relación, decisión y acción, consecuencia del hábito de las grandes velocidades y de no contar casi nunca con tiempo bastante para dudar ni para actuar con parsimonia.

e) Un sentido general de todos los aviadores del mundo, y exclusivo de los aviadores, *del avión, el ala y el motor, de la velocidad y de la evasión del suelo,* que les proporciona un carácter genuino y un concepto especial de las cosas de sus movimientos y relaciones mutuas, como asimismo de la acción personal aisladamente; de un marcadísimo bastarse a sí mis-

mo y no contar sino consigo mismo, que los lleva a ser profundamente individualistas, seguros de sí y de sus puntos de vista en todas las cosas.

f) Este estilo o mentalidad aérea, patrimonio hoy casi exclusivo de aviadores, tiene que ser y será en un futuro muy próximo el estilo y el sentir único general y natural de todos los hombres de las futuras generaciones, como ya hace tiempo que lo es hasta cierto punto el espíritu marinero.

Por esto que venimos diciendo es por lo que creemos que muchas definiciones y conceptos necesitarán ser revisados. No sólo, por ejemplo, la "Táctica de las tres Armas", que más que revisión semeja necesitar una sustitución por una Táctica de los tres Ejércitos, sino que la misma *Logística* y la *Estrategia* sufren, la primera, demasiada ampliación, y la segunda demasiadas modificaciones y mayores alcances, para que sus definiciones y conceptos clásicos no tengan que ser revisados y vueltos a definir.

No podemos, por ejemplo, seguir tomando el concepto y alcance *logístico* únicamente en relación a lo que su raíz significa como contenido puramente *cinético* o de algo en movimiento y relacionarlo con el arte militar de facilitar a las unidades combatientes la manera de llegar sin tropiezos, cuanto antes, lo más descansadas, bien alimentadas y bien pertrechadas posible al momento o fase del combate. Al tomar en cuenta lo aéreo (propio y enemigo), las fases clásicas de aproximación lejana y toma de contacto vienen muy modificadas al tener que contar con el alcance de la Aviación contraria en vez de sólo con el de la Artillería, y el concepto distancia tiene que ser sustituído por el más sutil *de tiempo (oportunidad y permanencia)*, junto con el de economía de fuerzas, que los elementos aéreos permiten lograr si, en vez de repartirlos como la Artillería, se les conserva reunidos y dispuestos (en su totalidad o en parte) a hacer acto de presencia con muy poca diferencia de tiempo en lugares muy distintos; facultad característica y exclusiva de la Aviación. El alcance o radio de acción es el que dosifica y señala el límite de la concentración de las Fuerzas Aéreas y el de su diseminación, y no los antiguos conceptos orgánicos, divisionarios o de Cuerpos de Ejército y Ejércitos; ni las necesidades y exigencias de los jefes de los mismos o de los jefes de Sector, siempre, cómo es lógico, interesados en poseer elementos propios exclusivos a sus órdenes, con un concepto local.

En tierra, las unidades se mueven en el campo de la Logística hasta que entablan el combate, en cuyo momento pasan al de la Táctica. Incluso en las fases de aproximación y toma de contacto no han soltado todavía las amarras de lo logístico; hay a modo de una superposición de campos, pudiendo decirse que no salen definitivamente de la Logística hasta que suena el primer disparo o cae el primer hombre herido.

En lo aeronáutico, como el primer disparo enemigo y el arma que lo hace llega hasta el corazón de nuestra retaguardia militar y civil, hasta el corazón económico, industrial y moral de nuestra *capacidad de resistencia*, no aparecen marcadas y diferenciadas aquellas fases de movimientos en la retaguardia (aproximación y toma de contacto, del arte militar clásico).

Por otro lado, nuestras propias unidades aéreas se evaden, por así decirlo, del campo y apoyos Logísticos en cuanto separan del suelo de los aeródromos las ruedas de sus formaciones para actuar en acciones de guerra, tanto si se trata de la llamada Aviación de apoyo táctico como si se trata de aquella otra Aviación de acción lejana independiente, que se ha dado en llamar Aviación de acción estratégica. Es más; aunque parezca paradójico, queda más independiente y suelta de todo enlace o acción logística la Aviación táctica (a pesar de actuar más próxima que la Aviación estratégica), pues a esta última aún le queda el enlace radioelectrónico (radar), que la conduce al objetivo y se lo localiza, en lo cual pudiéramos todavía seguir viendo un trasunto de contenido logístico.

Sin embargo, considerado con sencillez, es lo cierto que las unidades aéreas adquieren en vuelo una gran libertad de acción y movimiento, que no pudieron nunca lograr en sus campos respectivos otras Armas y elementos, y no pueden encontrar en sus vuelos otros obstáculos que los meteorológicos. Tiene, pues, que ser la Meteorología incluída en muy gran parte, no sólo en toda preparación logística del Aire, sino en las combinadas Aire-Tierra, Aire-Mar, y siempre será del mayor interés, incluso en las marítimas y terrestres aisladamente. Asimismo las unidades aéreas encontrarán aquel otro obstáculo que le opondrán las defensas antiaéreas enemigas (caza, artillería antiaérea y proyectil cohete antiaéreo), los cuales, más que obstáculo a evitar en un campo logístico, son acciones a

evitar o a contrarrestar en un campo de pura táctica aérea, en el terreno o teatro del combate aéreo.

Consideremos, pues, la Meteorología como un elemento a intervenir en la logística aérea en mucha mayor escala que hasta ahora viniera haciéndose en la guerra de superficie.

En cambio, hasta la llegada de las unidades aéreas a sus bases de partida o acción, habrán tenido que pasar y saltar por todo un rosario o red de aeródromos y bases de apoyo secundarias, que constituyen la gran esclavitud de aquellas unidades aéreas (la esclavitud del suelo y de los servicios de tierra), pues en esos aterrizajes y en esas paradas para suministrar combustibles, armamento, etc., están los únicos retrasos y detenciones posibles, caso de no funcionar con rapidez y exactitud aquellos servicios que de este modo vienen a ser servicios de suministro bajo un Mando Logístico Aéreo.

Si allí radica la capacidad del movimiento y libertad de las unidades aéreas, allí radica su logística; y en ese terreno y en esa organización de bases de apoyo y servicios de suministro, bajo un Mando Logístico Aéreo, es donde hay que darla resuelta y donde debemos de nuevo definir la Logística.

Pero aún queda otra faceta a considerar en relación con la Logística en general y con la Logística Aérea en particular. Es un concepto que aparece al tomar en cuenta la necesidad de una organización industrial de guerra, y, dentro de ella, de la industria aeronáutica en particular.

Parece que esto es solamente cuestión orgánica, o, todo lo más, estrategia si se toma además en consideración la movilización industrial para caso de guerra. Pero vamos a tratar de exponer por qué vemos que hay también aquí un contenido logístico muy marcado e importante.

En primer lugar, no es posible que una organización industrial de tiempo de paz tenga siempre el desarrollo que va a necesitar en tiempo de guerra.

Es más; aunque esté previsto un desarrollo y movilización de esta industria para tiempo de guerra (y en ella la de la industria aeronáutica), nunca llegará tampoco a poder alcanzar el tamaño y capacidades de producción que exige un conflicto armado moderno con guerra mecanizada.

Es por esto que a la movilización de la industria de guerra (ya existente y a la prevista) se suma, además, la captación o incautación de una enorme parte de la industria civil que pueda ser adaptada y aprovechada como industria principal o como industrias subsidiarias de guerra, alcanzándose así el desarrollo y movilización industrial total, que de ningún otro modo podría lograrse sólo con la militar propiamente dicha.

Ahora bien, tanto la industria de guerra (aun en tiempo de paz) como la industria civil moderna, en general se halla organizada y no puede serlo de otro modo, sobre el sistema de *fabricación en serie y en cadena.*

Este sistema es el más rápido y el más económico en una industria organizada; pero es también el más vulnerable y fácil de desorganizar y paralizar, ya que basta se rompa o atasque un solo eslabón, o falte un elemento vital, para que toda la producción quede detenida o resulte inútil por incompleta.

Tan incapaz de volar es un avión si le falta la hélice o el motor como si le faltan los neumáticos o el timón de cola. Es más; puede haber un simple tornillo, insustituíble por la clase o tipo del acero especial que exija, que, de faltar, deja aquel avión anclado y esclavizado al suelo. Si toda una serie de un mismo tipo de aviones tiene esa misma falta, toda una flota quedará fuera de servicio y expuesta a ser aniquilada sin haber llegado a combatir.

De aquí que en las nuevas doctrinas del ataque aéreo por bombardeo se intente dar un golpe en las llamadas *industrias claves* o en los también llamados *objetivos panaceas;* con lo cual no se proponen, en definitiva, otra cosa ni otro resultado que detener ese mecanismo de la producción en serie y en cadena, atacándolo según unas teorías en sus yacimientos o depósitos de materias primas; según otras, en un eslabón de su desarrollo; según otros puntos de vista, en el elemento ya terminado y en fase de utilización.

Lo que nos interesa resaltar, desde el punto de vista *logístico* que consideramos, es que toda esta industria en serie y en cadena sólo puede mantenerse en marcha y llevarse a efecto mediante una organización *logística* del sistema de suministro y del transporte de elementos, tanto de las materias primas como de lo ya construído en cierta fase de su fabricación, al lugar en que deba sufrir la fase siguiente, pues la fabrica-

ción en serie y en cadena implica la especialización, y la especialización significa lugares o emplazamientos distintos y traslados continuos de unos lugares a otros. Esto es así, tanto en la paz como en muchísima mayor escala en la guerra. Y es *logística pura,* una logística de fabricación y de movilización industrial que añadir a los conceptos y definiciones clásicas.

Parece, por tanto, que el buen funcionamiento de la *logística aérea* se apoya en la existencia de dos columnas o fundamentos orgánicos principales; en la existencia de una red de bases de apoyo y de acción aérea perfectamente equipadas, con los servicios logísticos de suministro, y en que no se interrumpa la fabricación y movilización industrial aérea por falta de suministro en las distintas fases de fabricación.

En la última contienda, los aviones que necesitaban ser sustituídos, por derribo, accidentes y desgaste por el uso, se calcularon en un 25 por 100 mensual de las existencias. En una nueva guerra el derribo y desgaste sería mayor, y a esto hay que añadir (en la primera y segunda fase de iniciarse la guerra) el aumento natural que tiene que sufrir la *flota de paz,* única existente al principio, para la seguridad nacional ante un ataque inicial enemigo.

En la actuación aérea vamos a ver dos cadenas de ejecución, con engranajes y funcionamiento completamente independientes, aunque complementando sus esfuerzos y sus efectos en cuanto al rendimiento y eficiencia definitiva de las unidades aéreas. La cadena del *Mando logístico,* y la cadena del *Mando táctico.* Por encima de ellas estará el *Mando estratégico.*

En una síntesis de arte militar aéreo podríamos, pues, definir la *organización aérea,* con su misma definición clásica, pero más elástica en sus conceptos; también la *táctica aérea* podría utilizar anteriores definiciones, variando, en cambio, mucho sus doctrinas de empleo respecto a las que fueron usadas en la última guerra, y en atención a una mayor rapidez de actuación por haber aparecido el "motor de reacción" y el "proyectil autodirigido" en su adaptación antiaérea y del combate aire-tierra y aire-aire, con las consiguientes grandes variaciones que esto significará para la caza y el caza-bombardero de ataque al suelo.

Pero la estrategia y la logística aparecen mucho más afectadas por la aparición y desarrollo de los elementos aéreos y antiaéreos, tanto en los límites de sus alcances y campos respectivos como en la raíz de sus conceptos y definiciones.

El aire ha aportado esa manera nueva de ver y de sentir a que venimos haciendo referencia; esta manera diferente de tomar en cuenta la Geografía y el movimiento relativo de las cosas, considerándolos en función del tiempo de vuelo y alcances aéreos, en vez de respecto a los obstáculos, accidentes de la geografía de superficie y líneas de comunicación e invasión de zonas y fronteras; que son conceptos que pasan a un segundo plano en la guerra moderna.

Podríamos en un primer intento de definición decir que en el Arte de la guerra, la estrategia es una parte de la política militar que piensa, decide y queda a la expectativa de los resultados que el Mando quiere lograr; todo ello en un terreno mental y volitivo. Es, pues, una capacidad de la mente que trata de preparar o modificar el futuro.

La táctica es la que ejecuta materialmente aquellos propósitos y siembra de propósitos que pensó la estrategia; obrando la táctica en el campo real del combate en un tiempo presente y mediante la aplicación de doctrinas de empleo, siempre provisionales y continuamente mejoradas.

La logística queda entonces como *el arte de toda la tramoya del movimiento y libertad de acción de las unidades armadas y servicios.*

Por tanto, la táctica ejecuta en el combate, gracias a la libertad de acción que a las unidades les proporciona la logística, aquello que la estrategia deseaba y se propuso.

Nos parece importantísimo que toda la pasada experiencia, con las modificaciones que aconsejen las nuevas adquisiciones mecánicas de la postguerra, cristalicen en *doctrinas de táctica aérea* y de *táctica de los tres Ejércitos en acción combinada.*

Pero aparece como mucho más importante todavía que se monten los dos fundamentos de la *logística aérea* (Red de bases aéreas, con sus servicios logísticos, y una red logística de fabricación y movilización industrial aeronáutica).

Como asimismo que en lo aeronáutico se monten y se pongan en funcionamiento las dos cadenas o engranajes gemelos del Mando Táctico Aéreo y del Mando Logístico Aéreo, a la disposición ambos de los deseos del Mando estratégico del Ejército del Aire, según las necesidades de la guerra, que irá señalando el Alto Mando Militar.



El avión en la exploración aerológica y la localización de turbulencias permanentes

Por RICARDO MUNAIZ DE BREA
Coronel Interventor del Aire.

No es muy fácil imaginar, a un lustro de distancia, la ímproba labor de exploración meteorológica que las Aviaciones beligerantes hubieron de llevar a cabo para preparar y realizar en adecuadas condiciones sus operaciones aéreas en la segunda guerra mundial.

Concretándonos a los frentes de Europa, es bien sabido cuán poco favorables para el vuelo son sus condiciones meteorológicas en una gran parte del año. Los entoldados cielos del mar del Norte, las nieblas persistentes en la región londinense, la influencia de los abundantes espacios de agua en los Países Bajos, las nieblas—un día de cada cuatro en invierno—de la Alemania central, eran otros tantos obstáculos para la protección del vuelo.

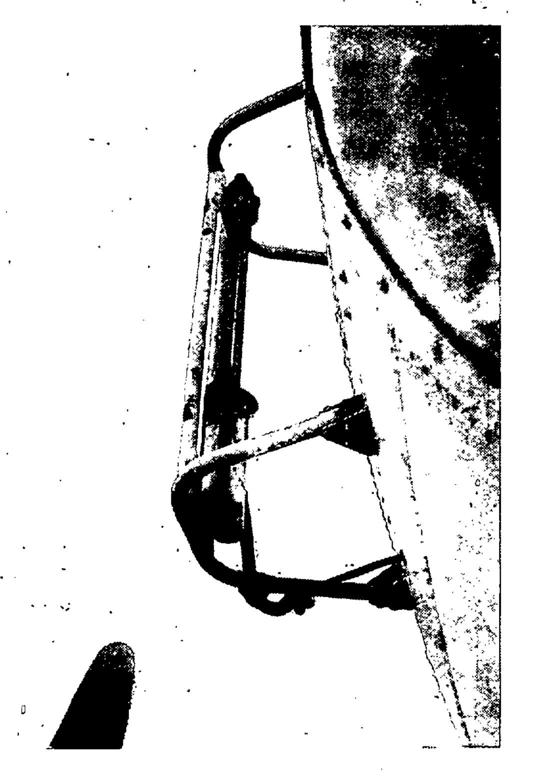
A esto hubo que añadir la carencia de la información habitual del OMI (Oficina Meteorológica Internacional) y la supresión de los boletines radiados, impuesta en cada país beligerante por sus respectivos mandos militares.

El tiempo de la Europa septentrional se fragua—como es sabido—sobre el Atlántico, al W. de las Islas Británicas, al N. de las Azores y al S. de Islandia y Groenlandia.

De allí nos vienen, casi siempre, las grandes depresiones septentrionales y los persistentes anticiclones de las Azores; del Norte nos baja cada invierno el gran frente polar frío, con sus heladas y precipitaciones, que antes batía los cielos de España y que hace algunos años parece haberse declarado en huelga.

En virtud de este estado de cosas, la Aviación aliada gozaba, para operar sobre Alemania, de un no despreciable "handicap". Conocía mejor el tiempo del Atlántico y disponía, por tanto, de cierta predicción valedera para Europa central. Los convoyes marítimos y los aviones y buques de reconocimiento recogían cotidianamente valiosos informes en muy diversas longitudes, latitudes y cotas, que eran al punto aprovechados, coordinados y explotados por las abundantes estaciones meteorológicas (MET offices) de las Islas Británicas en beneficio de la RAF y de la US Air Force.

La Luftwaffe, por el contrario, carecía de esta información, y a favor de sus avances estratégicos procuró suplirla en lo posible. En el W. de la Francia ocupada, en toda Italia, en el N. de Africa y en el espacio mediterráneo, la Aviación del Eje se procuró cuanta información meteorológica le fué posible recoger; pero[*] jamás tuvo—la más interesante—la del Atlántico Norte, salvo las noticias aisladas que pudieron facilitar los submarinos y los Focke-Wulf "Kurier" volando hasta más de 2.000 kilómetros al W. de Francia.



Un psicrómetro, montado al exterior del fuselaje de una Fortaleza Volante destinada al sondeo aerológico.

Emplearon también los alemanes una boya automática que situaban en alta mar, la cual contenía un barógrafo, un aparato de relojería y un emisor de T. S. H. con su correspondiente antena. Cada seis horas era registrado y radiado el valor de la presión atmosférica al nivel del mar. Pero los vientos y las corrientes desplazaban constantemente a la boya y se hacía difícil precisar el origen del dato recibido, que—por otra parte—era insuficiente para establecer una buena predicción.

A través de una reciente conferencia pronunciada por el Mariscal del Aire, sir Edgar Ludlow-Hewitt, jefe que fué del Bomber Command de la RAF desde 1937 a 1940, se nos ha descubierto una punta del velo que ocultaba el secreto de muchas operaciones aéreas.

Se conocen también otros pormenores de la organización de la "Meteo" de guerra en la Royal Air Force británica.

Desde una cadena de estaciones, muchas de ellas costeras y todas convenientemente equipadas, salían dos veces al día, para vuelos de seis horas cada vez, aparatos de gran porte, verdaderos observatorios volantes.

Uno de los objetivos preferentes de estos sondeos era la localización de las grandes depresiones, origen del próximo mal tiempo, y a las que se iba a buscar a elevadas cotas de vuelo, donde su detección parecía más fácil y más precoz que en tierra.

Una de estas estaciones, a la que se refiere parte de la información gráfica adjunta, empleaba tetramotores "B-17" (Fortaleza Volante) con una tripulación de siete hombres: primero y segundo pilotos, mecánico en vuelo, navegante aéreo, observador meteorólogo y dos radiotelegrafistas.

A las seis y a las diez de la mañana estos aparatos se elevaban hasta 5.500 metros,

avanzando sobre el mar del Norte o sobre el Atlántico para recoger toda la posible información del tiempo encontrado y transmitirla en el acto a su base.

Además del equipo corriente en todo avión de sondeo aerológico, estas Fortalezas llevaban, cuando menos, dos cámaras fotográficas con las que se impresionaban múltiples aspectos de las formaciones de nubes, asunto que fué objeto de un especial estudio. Una de estas cámaras iba a cargo del meteorólogo, y la otra, a cargo de uno de los radios. El otro radio disponía además de un receptor de radar tipo PPI, con el que ayudaba a situarse al navegante en los largos vuelos por encima del techo de nubes.

Después del aterrizaje viene la tarea más monótona y delicada: la correcta interpretación de las abundantes cifras obtenidas en el vuelo de sondeo y su aplicación a la formación del mapa meteorológico del día, que abarcaba una gran extensión superficial: desde la Península escandinava hasta la Península ibérica.

Los aviones meteorológicos seguían rutas preestablecidas, generalmente "al encuentro del tiempo", y salían de bases situadas en Gibraltar, Islandia, Gales, Irlanda del Norte, las islas Shetland y otras. Iniciaban el vuelo manteniéndose a una altura media de 500 metros sobre el mar, y al llegar a un punto dado subían hasta 5.500 metros, tomando datos a todas las alturas, para luego emprender el regreso a la misma cota de 5.500 metros durante la primera mitad y terminarlo a 500 durante la segunda.

Se hacían, además, otros vuelos especiales destinados a recoger información que permitiese predecir con relativa certeza las condiciones atmosféricas que reinarían en un momento dado sobre determinados objetivos. Naturalmente, estos vuelos no se efectuaban yendo sobre el objetivo (donde, además, hubiesen dado el alerta), sino yendo al encuentro del tiempo que se dirigía hacia aquél.

Empleóse también un dispositivo ideado por el notable investigador del radar, sir Robert Watson-Watt, para localizar la dirección de las tormentas con gran aparato eléctrico. Fundábase en la detección de los ruidos parásitos que esas descargas atmosféricas ocasionan en los receptores de radio. Consistía en un receptor equipado con una antena de cuadro especial, orientable, y un circuito del que forma parte un tubo de rayos catódicos. Estas instalaciones operaron en Dunstable, St. Eval, en el Ulster y en Leuchars, y por medio de ellas fué posible seguir la marcha completa de las tormentas, con sus frentes fríos y depresiones anejos.

El empleo de globos-sonda observados por medios ópticos desde el suelo fallaba en cuanto había alguna nubosidad; pero el escollo pudo ser evitado por medio de unos globos con velocidad ascensional de 300 metros por minuto y equipados con radio-sonda que iba emitiendo indicaciones de la temperatura, presión barométrica y grado de humedad. A estos globos se les seguía con un radiogoniómetro, y con ello se determinaba la dirección y velocidad del viento en altura. Posteriormente se sustituyeron los gonios por estaciones de radar, y con ello se logró dar a los equipos de sondeo una movilidad muy conveniente en campaña, por diversas razones.

Para la eficaz aplicación de esta información a las operaciones aéreas se necesita un centro recopilador e interpretador de los datos tomados por las diversas estaciones de sondeo. El resultado del trabajo de este Centro se envía a las Grandes Unidades, cuya Sección de Meteorología debe aplicarlo a cada caso concreto de operación aérea en proyecto.



El doctor Hislop, director del Servicio de localización de turbulencias, examina el acelerómetro Peravia después de uno de los vuelos.

Por ejemplo, en el Bomber Command (Jefatura de Bombardeo) de la RAF, existía un meteorólogo jefe en el Cuartel General, y un jefe de "Meteo" en cada "Group" y en cada Base Aérea de operaciones. Con los intervalos convenientes, el primero convocaba a conferencia a todos los demás, y reunidos todos elaboraban un informe conjunto, con una predicción aceptable. De este modo, el Comandante en jefe de Bombardeo y todos los jefes de operaciones que de él dependían recibían la misma predicción meteorológica, extremo de verdadera importancia. (La reciente colisión aérea, de fatales consecuencias, entre un avión de la RAF y uno de línea holandés, se atribuye a la discrepancia de unos milibares en el boletín meteorológico que poseía la torre del aeropuerto de destino y el del puesto de control del tráfico aéreo en el sector; ámbos aparatos, que debían mantenerse dentro de la nube con 500 metros de desnivel, ajustaron sus altímetros con error, uno por defecto y otro por exceso, y la colisión se produjo. Se han tomado medidas—a posteriori—para unificar los informes.)

El sistema, expuesto en líneas generales, fué recomendado al Ejército británico (ya que la Armada poseía su propio Servicio Meteorológico) y después fué empleado en todas las operaciones combinadas, incluso la invasión de Normandía.

Aún se ha buscado una mayor seguridad. Para dar una idea al destinatario de la verosimilitud de una predicción, se dieron éstas por escrito, agregándoles una letra-clave al margen. La letra *a* significa que el meteorólogo responde de aquello "con su cabeza"; la *b*, que es bastante de fiar, y la *c*, que no es tan segura.

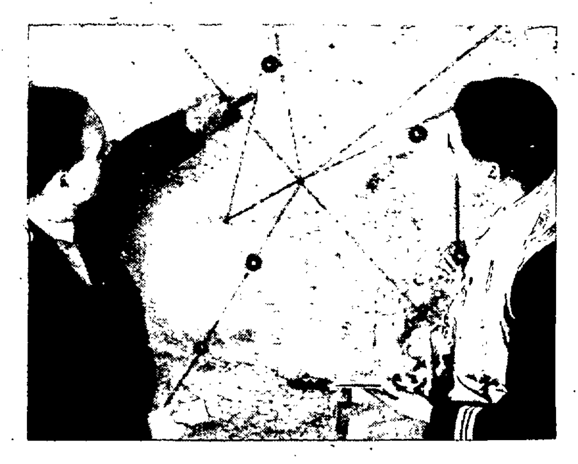
La anticipación actual admisible en las predicciones meteorológicas es, como máximo, del orden de cuatro días; pero para las "performances" de la Aviación de un mañana inmediato esta anticipación será insuficiente. Y por mucho que la Aviación Civil logre independizarse del tiempo, la Militar tendrá siempre que contar con él; cuando menos en lo referente a la velocidad y dirección del viento, formaciones de hielo y nieblas, visibilidad de aviones enemigos, identificación de objetivos, etc.

Terminada la guerra y restablecido el servicio meteorológico normal, ha sido ampliado con el establecimiento, en pleno Atlántico, de los trece buques meteorológicos (Weather Ships) u observatorios flotantes, con los que se posee ahora una red de informes de una densidad sin precedentes.

Como es lógico, gran parte de la labor aerológica de la Aviación ha sido abandonada; pero los sondeos continúan en todas partes, y en las mismas estaciones de la RAF la actividad de las Fortalezas es complementada con antiguos cazas "Spitfire" y "Hurricane", que suben a 9.000 metros en vuelos de hora y media para recoger los datos de sondeo en altura, siempre hacia las grandes depresiones, que tanto interesa predecir.

Estos servicios han experimentado recientemente una ampliación sumamente atrevida e interesante: la llamada "caza de meneos" (gust hunting).

Sábese que la geografía y la topografía imponen con frecuencia determinadas condiciones aerológicas en ciertos lugares. Por ejemplo, la brisa marina y la virazón, que día y noche se suceden regularmente en las costas; las ascendencias orográficas de las laderas montañosas; las ascendencias y descendencias termoconvectivas debidas al desigual caldeo de los campos, bosques, ríos, lagos y poblaciones; el gran bache aéreo (Silla del Papa) sobre el Estrecho de Gibraltar, etc.



En la Unidad Exploradora de Ráfagas, de Cranfield, se ha formado este mapa con las rutas aéreas hasta ahora exploradas, en las que se van señalando con discos oscuros las zonas de turbulencia permanente localizadas hasta la fecha.

Estos accidentes provocan muy frecuentemente movimientos verticales del aire, origen de nuevos torbellinos, que se instalan de modo permanente sobre la vertical de tales puntos, produciendo en el avión los conocidos "meneos", perceptibles sobre todo cuando se vuela a baja cota.

Pero ocurre que en determinados parajes estos meneos subsisten a considerables alturas, rondando ya la tropopausa. Intervienen allí también fuertes ráfagas, debidas a veloces movimientos horizontales de las capas de aire.

Al llegar la era del avión de reacción, cuyo empleo en el transporte comercial se puede prever para fecha próxima, se plantea la cuestión de las consecuencias de abordar una fuerte ráfaga aérea con un avión que avanza a 800 ó 900 kilómetros por hora. En el vuelo subestratosférico preconizado para estos aviones, el encuentro con las veloces corrientes de aire allí organizadas puede suponer, no ya grandes molestias para el pasaje, sino incluso riesgos auténticos para la estructura de la célula. Los coeficientes de seguridad de un avión acrobático podrán no resultar excesivos para un reactor estratosférico, cuya estructura no será posible reforzar sin sacrificios importantes en el rendimiento comercial. Y esto exige que se piense sobre ello.

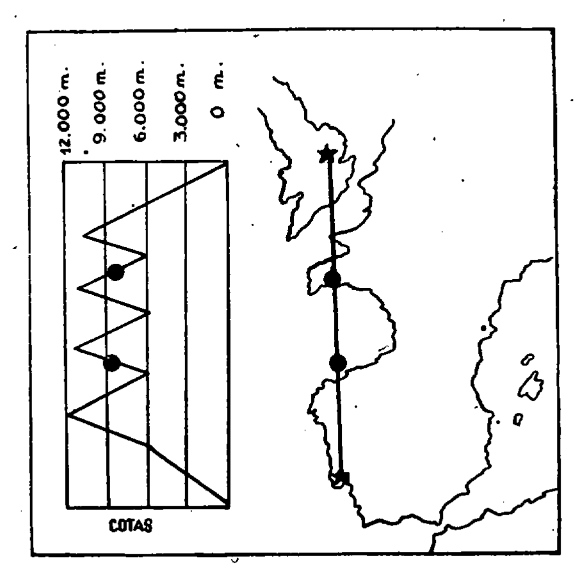
Es lo que está haciendo, precisamente, un organismo oficial británico. El Ministerio de Abastecimientos, en colaboración, y por iniciativa de la British European Airways, ha organizado una patrulla designada por GRU ("Gust Research Unit", Unidad exploradora de ráfagas), que se ha instalado en el campo de la Academia de Aviación, en Cranfield. La base de la nueva unidad son dos aviones De Havilland "Mosquito", especialmente preparados en Farnborough y provistos de certificado de navegabilidad para trabajos experimentales.

Dirigen estas tareas los señores Hislop, especialista en vuelos de alta cota, y Davies, especialista en alta velocidad; el Capitán Thomas, Piloto experimentador, y el Oficial navegante Jones, ambos de la RAF, con brillante historial de guerra.

Los aviones de la GRU han sido equipados con delicado y abundante instrumental: acelerómetros registradores Barnes y Peravia, termómetros puente, indicadores del flujo de combustible y otros aparatos registradores de velocidad de las ráfagas de aire, aparte el anemómetro habitual.

El acelerómetro Peravia (ilustración adjunta) es de fabricación suiza, y lleva un motor de relojería con cuarenta y cinco minutos de marcha aproximadamente. A intervalos de 1/10 de segundo, la aguja registradora marca un trazo sobre una película de papel parafinado, graduada con una base de tiempos de 2 mm/segundo. El papel va graduado también en fracciones de 0,2 g., y alcanza aceleraciones negativas hasta de — 4 g. y positivas hasta de + 10 g.

El acelerómetro Barnes ha sido creado por el técnico de este nombre, en el establecimiento británico aeronáutico RAE. Tiene un movimiento eléctrico de dos velocidades, cuyas bases de tiempos respectivas son de 12,7 mm/segundo y 50,8 mm/segundo. El registro se marca sobre una película sensible normal, de 35 mm. de ancho, y alcanza aceleraciones desde — 5 g. a + 5 g. La curva registradora queda trazada, de modo ingenioso y sencillo, por un rayo de luz que penetra por una ranura cuyas oscilaciones responden a las variaciones de g.



Perfil y plano de la ruta Londres-Lisboa, en el que se marcan con discos oscuros las zonas de turbulencia permanente.

El tiempo de utilización de este aparato es breve: de 2,5 a 10 minutos, según la velocidad de marcha que se le imponga. Por ello, no se le deja funcionar más que durante la travesía de las turbulencias, exclusivamente, y previa decisión del piloto. Para registrar más ampliamente las aceleraciones en el resto del vuelo, se conecta el aparato Peravia.

El plan inicial de operaciones ha consistido en estudiar en vuelo determinadas rutas, de preferente interés comercial para la BEA; en especial, las de Londres a Lisboa, Cornwall, Edimburgo-Inverness, Estocolmo, Copenhague, Bremen y Zurich. (Véase el mapa.)

Se espera poder volar en un año de quinientas a seiscientas horas útiles. En los primeros meses, cada "Mosquito" ha volado más de 100.000 kilómetros, y se han recopilado los datos de unas ciento veinte horas de vuelo.

La técnica empleada es la siguiente: el avión inicia la ruta señalada, ascendiendo a la velocidad normal de subida, hasta un techo de unos 10.800 metros; desde allí baja manteniendo constante una velocidad indicada de 350 kms/h., hasta alcanzar la cota de 6.000 metros. Luego vuelve a subir al techo, para descender de nuevo, y así, sucesivamente, durante todo el vuelo, al final del cual, cuando ya se ha disminuído bastante la carga de combustible, se alcanza el techo de 12.000 metros. (Damos el croquis del itinerario Cranfield-Lisboa, con el perfil del mismo vuelo.)

Cuando se encuentran ráfagas importantes, el piloto puede dedicar hasta una hora a su localización y estudio. Para ello, vira varias veces, alterna picados y tirones, atraviesa en todos sentidos la zona turbulenta y observa las aceleraciones registradas; sitúa la ráfaga en el mapa, marcando sus tres dimensiones, y luego prosigue su vuelo.

La repetición de estos trabajos, costosa y monótona, debe permitir (según se espera) localizar bien las ráfagas o turbulencias de tipo permanente, marcándolas en los mapas como escollos aéreos o puntos peligrosos, por los que los aviones de línea no deben pasar.

Al propio tiempo que se vuela la turbulencia, el piloto traza también el gradiente local, tomando temperaturas cada 300 metros de cota, desde 1.800 por debajo de la capa turbulenta, hasta 1.200 por encima. Estas medidas se obtienen durante breves pasadas horizontales, por el seno de la turbulencia y a los lados de la misma, pero en el aire tranquilo circundante o exterior.

Finalmente, determínase la extensión superficial de la turbulencia, y se la sitúa con la posible exactitud en el mapa, utilizando el radar Gee (si existe su cuadrícula en aquella zona), o bien por navegación estimada.

El trabajo del navegante es también muy delicado, pues él responde de la fiel localización de las zonas turbulentas; pero el del piloto no lo es menos, pues (salvo meneos) debe volar en línea recta y a nivel, manteniendo la velocidad entre estrechos límites, para que la diferencia de aceleraciones registrada por este motivo no llegue a 0,05 g.

En los vuelos ya realizados, se menciona haber encontrado ráfagas permanentes de 0,5 g. en la ruta de Escocia, a 5.500 metros sobre la vertical de Cairngorms; de 0,3 g. hay dos en la ruta de Lisboa: una sobre la península de Brest, entre 8 y 9.000 metros de cota, y otra en el Cantábrico, a 9.000 metros de altura, un poco al norte de Luarca. Otra turbulencia de igual intensidad (0,3 g.) se halla a 10.000 metros de altura, sobre la isla de Heligoland, en la ruta escandinava.

Las velocidades de las ráfagas medidas son de 3,5 m/segundo en las aceleraciones de 0,3 g., y de 5,8 m/segundo, en las de 0,5 g.

Estas velocidades se determinan en función de la aceleración registrada, la carga alar del avión, la pendiente de la curva de sustentación, la densidad relativa del aire, la velocidad indicada del mismo y el factor de "aligeración".

En la fotografía del mapa que insertamos pueden verse, marcadas con discos oscuros, la situación de las principales zonas encontradas con turbulencia permanente.

Será, sin duda, muy interesante conocer y seguir al día los resultados definitivos de estos notables trabajos.

Economía aeronáutica

Por el Capitán ANTONIO RODRIGUEZ TOURON

De Intendencia del Aire.

Relación íntima entre lo militar y lo económico.—Es muy posible que entre los diversos fines del Estado haya surgido, en primer lugar y como fundamental, el de la defensa del territorio contra posibles agresiones del exterior y el mantenimiento del orden en el interior; evidentemente, sin independencia nacional y sin orden interno, no pueden asentarse sobre bases permanentes las previsiones y directrices que el Estado se imponga para su futuro desenvolvimiento. Consecuencia de lo anterior es la creación del órgano apropiado para cumplir esta finalidad, y éste ha sido plasmado en las Fuerzas Armadas, cuyo desenvolvimiento y manera de obrar se ha atemperado a la evolución de los tiempos y perfeccionamientos humanos, acorde con las concepciones y recursos de cada época.

La ciencia militar se empieza a elaborar con indefinida antelación a la económica; pero ello no es óbice para que haya que considerar los recursos económicos de todo género que siempre ha sido preciso allegar para conseguir el mantenimiento, desarrollo y empleo de las Fuerzas Armadas de todos los tiempos. Sin producción, sin transportes, sin alimentos, vestidos, armas, municiones y dinero es imposible concebir un Ejército; y todos aquellos elementos no son otra cosa que los eslabones de la cadena económica, pudiendo sentar la conclusión de que no puede existir Ejército sin bienes económicos ni orden económico dentro de la Sociedad organizada, sin Ejércitos que garanticen el normal desenvolvimiento de aquella; ambas ideas son, pués, correlativas é inseparables, y es curioso observar cómo antes de comenzar a alborear la ciencia económica ya existían, precisamente dentro del seno de los Ejércitos o para coadyuvar al sostenimiento de éstos, personas que poseían en estado incipiente determinada técnica de la Economía aplicada a las necesidades de la época considerada. No otra cosa eran los cuestores en Roma, los almojarifes y adalides en el pueblo árabe, los intendentes desde los tiempos de los Reyes Católicos, y antes los tenedores de Bastimento, guardadores de botín, etc., etc.

Posteriormente, corriendo parejas con el desenvolvimiento de la máquina guerrera, se fueron ampliando, no ya proporcionalmente a ésta, sino en desproporción progresiva, los conocimientos y el obrar económico, el cual, de brote generador de la mayor parte de las contiendas conocidas, fué convirtiéndose en todo tiempo en factor imprescindible é inseparable del desarrollo de las mismas, alcanzando la técnica económica en nuestros tiempos el rango de arma temible, pues es elemento de combate que oculta mejor que ningún otro sus movimientos para actuar invisiblemente y mostrar únicamente sus resultados.

Hoy está universalmente admitido que la condición social de los pueblos determina su constitución política, y sobre las concepciones de ésta se articula y desenvuelve la actividad económica; por otro lado, aquel nivel social se ve afectado por las condiciones económicas, y encerrada en este circu-

lo una parte considerable de las acciones humanas, echamos de ver la gran importancia de la cuestión económica en todos los sectores que la consideremos. Por tanto, en la manera de conducir hoy los Estados su economía, radican las causas de la paz o la guerra, y una vez surgida ésta, actos económicos han de ser también principalmente los que precedan y determinen las acciones guerreras y den la victoria al que más capaz sea en dicho terreno. Se puede afirmar que si antes los medios económicos eran un factor en las contiendas, un auxiliar de gran importancia, sí, pero que podía ser modificado más o menos por otras cualidades o virtudes de los Ejércitos, hoy es elemento supremo y determinante del potencial bélico de una nación. Del mayor interés resulta, pues, adentrarse en el conocimiento de tales cuestiones, conocer sus leyes y aplicar sus procedimientos, formar una permanente "conciencia económica" y elaborar la estrategia de la economía que reclama insistentemente la nueva concepción de los tiempos presentes.

Se mantienen en la actualidad vivas polémicas sobre la estructura y organización de las Fuerzas Armadas; se discute sobre la eficacia e importancia relativa de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire. Los entendidos en cada cuestión hacen resaltar las cualidades más salientes de lo que ellos consideran como lo mejor y reclaman su preeminencia; los observadores de la discusión analizan y sacan consecuencias del rendimiento de armas y servicios dentro de cada Ejército, y por último, los menos radicales, con una visión más objetiva y amplia del modo de organizar la defensa nacional, coinciden en adoptar una solución ecléctica, fundada en lo que llaman ecuación óptima de la defensa nacional. En esta controversia, que alcanza nada menos que a la totalidad de los medios de defensa y a la participación que ha de darse a cada Ejército en ella, ¿es una cuestión de técnica militar la que se dilucida? Eso es lo que parece a primera vista; pero bien observado veremos que no se trata de un tema únicamente militar, pues en este terreno lo ideal sería tener mucho de todo: aviones, barcos, cañones; pero a esto pone su natural limitación la capacidad económica del país, y es la cuestión económica en este caso la que se ventila más que la militar estrictamente. Este, como otros muchos, son problemas cuyo enunciado es puramente militar; pero la incógnita y los datos para llegar a la deseada solución son marcadamente económicos. La economía y la técnica económica tienen perfectamente delimitado su campo de acción dentro de los distintos Ejércitos, y en éstos no debe retrasarse su puesta en práctica, pues no es solamente el tronar del cañón y los batallones en vanguardia lo que hoy nos anuncia la existencia de una contienda, sino que asistimos al desarrollo de "guerras frías", donde la técnica bélica se halla superpuesta e identificada con la económica.

Por lo expuesto, y porque la guerra económica ha adquirido plena carta de naturaleza, no se debe retrasar el conocimiento y perfeccionamiento de esta ciencia ni su incorporación al servicio de las Fuerzas Armadas, pues si algunas funciones económicas se han venido desarrollando huérfanas de la técnica apropiada e incluso conducido su objeto a buen fin, ha sido por gracia de un empirismo establecido que, no negamos, puede satisfacer una necesidad del momento, pero nunca prosperar ni ponerse a tono por lo exigido en los actuales momentos. Del mismo modo que el curandero puede prescribir determinada cataplasma o pócima casera, susceptible de curar una supuesta afección y conseguir su propósito en reiteradas ocasiones, nada hay que nos permita no ya desautorizar al médico, sino ni siquiera prescindir de él.

Lo mismo que en la paz, es imprescindible en la guerra mantener el debido equilibrio entre las cuatro grandes ramas de la economía; producción, *circulación*, distribución y consumo, y como quiera que cada una de ellas se mantiene con arreglo a leyes, procedimientos y sistemas peculiares, el actuar en cada una de estas ramas al azar, de modo rutinario o pisando terreno falso u oscuro, no puede ciertamente conducir al mejor éxito. A la producción, su más destacado aspecto, se subordinan los demás, y es una verdad tan de perogrullo su importancia que nada vamos a añadir para ponerla de manifiesto. Ahora bien; los medios

de poner en marcha la producción merecen párrafo aparte, pues no se produce más porque se disponga de más materias primas o se trabaje más, sino por una adecuada ponderación entre ambas cosas y por la aplicación de los sistemas económicos más universalmente aceptados. Sin producción no puede haber Ejército. En otros tiempos fué el elemento hombre lo más esencial; pero en el transcurso de aquéllos, hombre y máquina han ido recorriendo caminos progresivamente opuestos, y en la actualidad el maquinismo campea por doquier en la paz y en la guerra; y en ésta ha impreso una característica tan destacada, que ha desplazado radicalmente procedimientos y sistemas tenidos por buenos. Maquinismo, motorización, industria, fabricación, finanzas de guerra, standardización... y multitud de facetas de la vida económica, que son cada vez más inseparables de la potencia militar, reclaman un encauzamiento en su estudio y observación, una mejor comprensión del problema planteado y un adentramiento cada vez mayor en su conocimiento, base imprescindible para lograr la cima de nuestro objetivo.

Importancia de la cuestión económica en lo aeronáutico. — La consecución de un potencial aéreo presupone la puesta en marcha de multitud de recursos económicos, pero entendiendo por éstos, no solamente los materiales, ya que tan recurso económico es el acero como un salario tipo Halsey o Taylor, como la contabilidad mecánica o el impuesto sobre el caudal relicto. Recursos económicos en lo aeronáutico serán todas aquéllas manifestaciones de la actividad humana que, debidamente coordinadas, permitan llegar al mismo objetivo con menor esfuerzo, o conseguir con la misma cantidad de éste un rendimiento mayor. Obtención del máximo rendimiento con el mínimo esfuerzo es la principal premisa económica, y en aras de este objetivo trabaja y se supera la técnica económica de nuestros días, actuando cada uno dentro de su respectiva esfera, ya que a la formación de dicha técnica lo mismo se coopera por el ingeniero que idea una máquina o procedimientos más productivos, que por el financiero que mejor sabe allegar y distribuir recursos, que por el médico que mejor fija las combinaciones de alimentos, en orden a una mejor nutrición y aprovechamiento de aquéllos. Ahora bien; el empleo de esta técnica se resquebraja cuando se aplica solamente por partes y no en su totalidad, toda vez que cada uno de aquellos perfeccionados procedimientos viene a ser como una rueda de engranaje cuyo movimiento transmite a otras para mejor hacer funcionar la máquina económica.

Se nos alcanza la importancia de la cuestión económica en la Aeronáutica al considerar los cuantiosos recursos que hacen falta para conseguir alcanzar el nivel de efectividad deseado. Toda una serie de medios materiales ha de ponerse en juego para alcanzar aquel fin. Materias primas tan esenciales como la bauxita, maderas especiales, fibras textiles, productos químicos, carbón, hierro, acero, productos tales como material eléctrico, carburantes, lubricantes, cemento, hay que obtenerlos en cantidades considerables, y cuando el suelo propio no los proporciona, surgen problemas de cambio internacional, y al lado de éstos, otros de política económica y aduanera.

Problemas económicos comporta también la creación y desarrollo de los centros de enseñanza para formar al personal técnico de todas clases que luego ha de poner en marcha aquellos recursos.

Centros de investigación y experimentación, fábricas y talleres de reparación, redes de transporte, grandes terrenos para pistas y hangares, edificaciones de índole variada y mil más confirman la frase vulgar de que "la Aviación es una cosa cara", y lo caro es generalmente aquello cuya realización implica una pluralidad de esfuerzos convergentes al mismo fin.

Para lograr la mayor efectividad de estos refuerzos, si queremos llevar el peso de nuestras ambiciones a lugar determinado, hemos de tirar todos de la cuerda en el mismo sentido, toda vez que si lo hacemos en direcciones contrarias, aun rindiendo igual trabajo, nuestro propósito quedará incumplido.

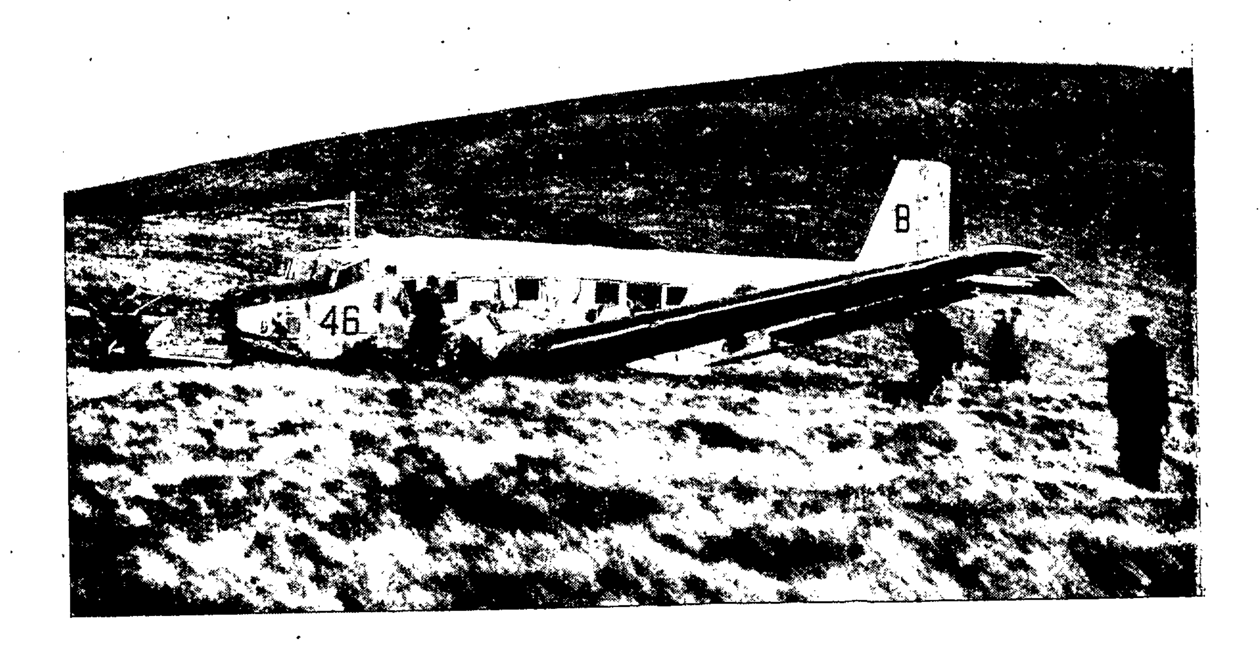
Los esfuerzos de directores, técnicos, auxiliares, servidores, obreros, etc., etc., de-

ben coordinarse de tal manera que las capacidades de mando y obediencia se correspondan, pues en la Aviación más que en ninguna otra rama surge por doquier la heterogeneidad más completa, y, por tanto, como decíamos en otro lugar, con recursos materiales solamente no lo hemos logrado todo, sino que éstos han de ser movidos, encauzados, distribuídos y enlazados de acuerdo con principios y procedimientos consagrados por la experiencia o la autoridad del docto en la materia. Pero tanto en el caso de que dispusiésemos de abundantes medios materiales y personales, como en el de querer sacar mejor provecho de los escasos que estén a nuestro alcance, la *normatividad* se impondrá a cada paso, y, cuanto más racionalmente concebido esté nuestro plan de acción, más delimitado se halle el fin y mejor coordinadas las actividades que han de contribuir a éste, es decir, cuando el complejo conjunto conómico haya sido percibido sin deformaciones ni vicios y se tenga el firme propósito de realizarlo de manera acorde con las previsiones adoptadas, es indiscutible que se lograrán más óptimos resultados con iguales medios.

Hay que emprender pronta y radicalmente la reforma de la mayor parte de los procedimientos vigentes en la actualidad en materia de técnica económica y administrativa; los problemas económicos de la Aviación tienen personalidad destacada y sustantividad propia, y como tales hay que enfocarlos. Nada de plagios y similitudes, que sólo a confusión y entorpecimiento conducen en la mayor parte de los casos; allí donde surge un problema nuevo de características acusadas debe acudirse para resolverlo, no aplicando viejos patrones, sino racionalmente y poniendo en práctica la experiencia y enseñanzas de los países adelantados, con la mayor celeridad posible. Las ideas de Aviación y velocidad son complementarias, y es poner cortapisas al desarrollo aeronáutico utilizar cualquier método de trabajo que se funde en procedimientos o antiguallas alejados por igual de esta identificación de personas y elementos con el Siglo de la Velocidad.

Nadie discute la gloria de Alejandro Magno, César y Aníbal, ni queda su genio empañado porque consideremos que hoy con aparatos de retropropulsión y bombas atómicas se habrían conseguido con más facilidad sus victorias. Lo que sí a nadie se le ocurrirá será creer que teorías, sistemas y medios de acción que pudieron ser perfectos en aquel estado de los conocimientos bélicos pudieran hoy seguirse empleando con eficacia.

En la actualidad, mientras haya que seguir considerando las Fuerzas armadas como necesarias para el logro de los objetivos nacionales y se desee dotarlas de los mejores elementos de combate, con el fin de que alcancen la mayor eficacia, forzoso es dirigir una mirada al horizonte económico y considerar que es vastísimo, de recursos insospechados. Es una nueva arma y el más eficaz auxiliar de las armas nuevas.



Organización del auxilio en los accidentes aéreos

Por ANGEL GARAIZABAL BASTOS
Comandante Médico.
Jefe del Servicio de Cirugía núm. 1 del Hospital Central de Aviación.

El accidente, como su propia etimología indica, es siempre un hecho inesperado, y, por lo mismo, imposible de prever. Sin embargo, debido al extraordinario aumento del tráfico aéreo, el accidente de aviación es, desgraciadamente, un problema de actualidad, problema de índole supranacional, universal pudiéramos decir, si bien afecta con mayor intensidad a aquellas naciones que por más adelantadas son también más voladoras.

Pero una cosa es el que el accidente no sea un hecho previsible y otra el que por ello no deba existir una organización inteligente y flexible que automáticamente se ponga en marcha, y que con criterio y medios adecuados y modernos consiga que el hecho consumado de la catástrofe tenga las consecuencias humanas menos dolorosas, dentro de lo posible.

Quien haya tenido que vivir de cerca cualquier gran accidente colectivo de los que pueden producirse fuera de las grandes capitales, como un accidente ferroviario o cualquier otro por el estilo, o aunque no haya hecho más que seguirlo en los relatos de la Prensa, ha tenido que sentir una sensación de extrañeza al comprobar una serie de coincidencias que se ponen de manifiesto en todos esos primeros auxilios prestados en el lugar de la catástrofe, en la recogida de heridos y su evacuación.

En primer lugar, la información suele ser defectuosa, y a veces se tarda bastante hasta conseguir tener una idea completa de la localización, características y magnitud de lo ocurrido. En segundo lugar, siempre da la impresión de que los trabajos se realizan luchando con grandes dificultades y con pobreza de medios.

Casi siempre destaca la actuación heroica de todas o algunas de las personas que intervienen en los trabajos de salvamento, heroísmos individuales que no siempre reciben el premio de ser por lo menos eficaces. Porque la eficacia, en una acción tan compleja y crítica como suelen ser éstas, nunca puede ser lograda por las improvisaciones heroicas, entremezcladas muchas veces con la confusión, la ignorancia técnica y la ausencia de una directriz exacta.

En los accidentes aéreos, al menos en España, la técnica del salvamento suele ser mucho más perfecta que la de los accidentes en otros medios de transporte; pero como es la que nos afecta más directamente vamos a tratar de dar una idea del camino que aún nos queda por recorrer, con la esperanza de que se siga avanzando en asunto de tan grave responsabilidad e importancia.

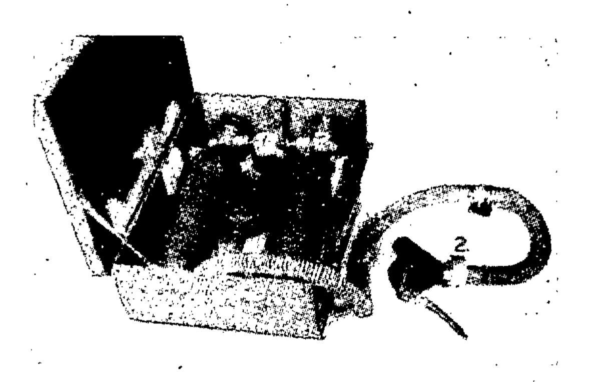
Durante los nueve años que llevamos al frente de nuestro Servicio, las lesiones que hemos visto con más frecuencia, y que pudiéramos considerar como más específicas, son las de raquis, cráneo, tobillos y grandes quemaduras. Pero no es del diagnóstico de los heridos accidentales ni de su tratamiento hospitalario de lo que pensamos ocuparnos ahora. Por otra parte, la traumatología en nuestra Patria, si bien carece de instalaciones especiales y apropiadas, se encuentra a un nivel científico muy alto, y los resultados que se obtienen en los heridos que llegan a los hospitales son francamente buenos.

Pero... ¿no podría lograrse que llegasen algunos más? ¿No es cierto que algunos heridos, con gravísimas lesiones generalmente, claro está, pero que mueren antes de llegar a los hospitales, hubiera sido posible rescatarlos si se les hubiese atendido con acierto y rapidez en los primeros momentos, prosiguiendo sin interrupción las medidas de "resucitación" convenientes hasta quedar normalizado su tratamiento en el hospital? Creemos que sí.

Este problema, de tanta responsabilidad, no se nos ha planteado sólo a nosotros los españoles, como es natural, sino que ha preocupado en todos los países adelantados del mundo. En los Estados Unidos, al comprobar que las dos terceras partes de todas las muertes ocurridas en la Aviación del Ejército eran producidas en accidentes aéreos, encargaron al Departamento de Cirugía de la Escuela de Medicina Aeronáutica de Randolph Field, Texas, donde tienen ellos sus Escuelas de Aviación, entrenamiento y experimentación, la confección de un plan detallado que pudiera ser aplicado para la recogida de los heridos en accidentes aéreos.

El esqueleto de este plan, que, tras de algunas rectificaciones, está en vigor desde hace dos años, y en cuyo plazo ha conseguido ya unos magníficos resultados, es el siguiente:

El primero en enterarse de que ha ocurrido un accidente suele ser el Oficial de la torre de mando del aeropuerto. Un teléfono especial para casos de accidentes, conectado directamente con el hospital de Aviación, avisa lo ocurrido; entonces se hace sonar el timbre de alarma en el departamento de guardia del hospital y en el cuarto de conductores de ambulancias, los cuales inmediatamente se dirigen a sus puestos. Mientras tanto, por teléfono, el médico recibe toda la información disponible sobre la localización del accidente, el número probable de heridos y hasta, si es posible de la gravedad de los mismos. Si el accidente es en el propio aeródromo o sus cercanías, a él acude el médico en la ambulancia con el equipo de accidentes. Si ha ocurrido lejos del aeropuerto, hacia allí se dirige el equipo de salvamento, siempre en comunicación por medio de un pequeño aparato de radio emisor-receptor con la torre de mando del aeródromo que dió la alarma y con el hospital base de la ambulancia. A veces el médico, en lugar de ir en la ambulancia, va en un pequeño avión sanitario, que en realidad es un avión de enlace convertido y equipado para poder transportar al piloto, al oficial médico y dos camillas, y cuya principal misión consiste en guiar a la ambulancia terrestre hasta el teatro del accidente. En este caso, el piloto del avión está también en comunicación directa por radio con la ambulancia, la torre de mando y el hospital. Esta



Modelo portátil del "resucitador" de Burns.

ligazón de información y la comunicación constante entre el equipo de salvamento, la torre de mando y el hospital es una de las partes fundamentales de la eficacia del método. Además del material sanitario, la ambulancia lleva las herramientas necesarias para penetrar rápidamente dentro de la cabina del avión: sierras, cortafríos, etc., y que serán manejadas por un profesional diestro. Se ha comprobado la utilidad de que los aviones lleven visibles en su exterior pequeños letreros "Córtese aquí", para indicar los puntos por donde en caso necesario se pueda forzar la estructura de la cabina. Una vez dentro, si el aparato es grande, se hace un examen de los heridos. A veces, antes de ser extraídos del avión se les debe prestar ya algunos auxilios, como en casos de hemorragias, inmovilización provisional de algunas fracturas, inyecciones hipodérmicas, etc. *La operación de sacar* a los heridos debe ser llevada a cabo de un modo cuidadoso y técnico, ya que la prisa irreflexiva produce con frecuencia grandes daños.



Estos aviadores se lanzaron desde su avión al mar, llegando a la boya de salvamento con sus botes neumáticos. Mediante una pequeña emisora dan a conocer su situación, y esperan hasta que van a recogerlos.

Recordamos el caso de un vuelco de autobús en el que cuatro viajeros quedaron dentro del vehículo heridos o conmocionados. Cuando nos hicimos cargo de ellos nos enteramos del magnífico comportamiento que había tenido el conductor de otro automóvil que les auxilió, y que entre otras cosas, y gracias a sus fuerzas hercúleas, había conseguido sacar él solo por una ventanilla a los cuatro conmocionados que habían quedado en el interior. Pero de los cuatro, tres de ellos presentaron una parálisis de plexo braquial, producida, sin duda, al ser izados por su salvador tirándoles de una mano. Y estas tres rebeldes parálisis fueron las únicas consecuencias serias del vuelco del autobús.

Es muy útil un tipo de camillas plegables parecidas a las que se emplean para las evacuaciones aéreas. Una vez que han sido ya extraídas todas las bajas y que el médico se ha hecho cargo de los problemas que tiene entre manos, procede a aplicarles la terapéutica de urgencia adecuada. La ambulancia debe llevar el equipo suficiente para cohibir hemorragias, tratar el "shock", iniciar el tratamiento de las quemaduras, inmovilizar provisionalmente fracturas, y un aparato para respiración artificial automática. *En este sentido, el plasma, el oxígeno y el aparato de "resucitación" constituyen parte fundamental del equipo de la ambulancia de salvamento.* En cuanto al aparato de "resucitación", el precioso modelo de Burns, diseñado por los médicos de Aviación del Instituto de Medicina Aeronáutica de Wright Field, ocupa un espacio menor que el de una máquina de escribir portátil, y, a pesar de su sencillez, es de un rendimiento admirable.

El oxígeno, o bien el oxígeno y carbónico de sus cilindros, pasa a través de una válvula, que transforma la presión positiva continua en intermitente, pudiéndose graduar la intensidad de la misma y la de la depresión que le sigue y el ritmo con que de modo automático continuarán alternándose. Esta respiración forzada se administra al herido por medio de una mascarilla hermética de goma, insuflable, igual a las que usamos en los modernos aparatos de anestesia de gases, y que, una vez encasquetada a la cabeza y adaptada a la cara, inyectando aire con la pequeña bomba que lleva aneja, queda completamente fija y sin que se pueda desprender. Las operaciones necesarias desde que se llega al herido hasta tenerlo con la mascarilla puesta y el aparato de "resucitación" funcionando automáticamente, no tienen por qué

durar más de un minuto. Parecido a este aparato de Burns es el modelo de Kreiselman, que también es empleado en las AAF, y también otro que vimos en la Casa Foregger, en Nueva York, fabricado para los Cuerpos de guardacostas y de bomberos, y que aún es más sencillo que el de Burns, aunque no tan perfecto. Todos ellos son ejemplos singulares de lo que la máquina, la vilipendiada máquina, ha aprendido a hacer al servicio del hombre.

El traslado al hospital debe ser realizado siempre por la ruta mejor, que puede no ser la más corta. En el caso de haber utilizado la pequeña ambulancia aérea, los heridos que así lo requieran serán trasladados al hospital en ella. Mientras el equipo de salvamento ha salido a cumplir su misión, el equipo quirúrgico de traumatología del hospital está alerta y preparado para la llegada de los heridos. Como ya sabemos que está en comunicación directa por radio con la ambulancia, la información que tiene sobre el número y condiciones de los heridos que va a recibir es casi perfecta; por tanto, los preparativos se hacen sabiendo de antemano lo que van a necesitar. La sala de recepción de traumáticos del hospital, a la que los americanos llaman de modo expresivo "el catastrophe room", está situada en comunicación directa con la puerta de llegada de las ambulancias, y debe estar provista de dos filas de mesas como de reconocimiento, las cuales, además de poder ser utilizadas como tales mesas, llevan también un soporte para poner sobre ellas las camillas plegables de la ambulancia, y permiten, en los casos de urgencia en que esté indicado, el practicar radiografías sin tener que mover al herido. Todas ellas tendrán a su cabecera la boquilla con la



Actualmente se ensaya el salvamento en lugares inaccesibles por medio de helicópteros remolcados hasta el lugar y que se recogen luego en vuelo.



Después de perder su avión, que cayó al mar, este piloto procede al inflado de su bote neumático.

llave para la administración de oxígeno, y a las cuales puede adaptarse el aparato de presión positiva intermitente. El cirujano jefe del hospital examina a los heridos en este cuarto de "resucitación" y los clasifica según su gravedad e indicaciones, continuando la "resucitación" de los que lo necesiten o enviándolos al quirófano o a las salas y haciéndose ya cargo de su tratamiento ulterior.

Como puede verse, es un plan hecho a base solamente de organización, pues en cuanto a medios materiales, si quitamos el avión ambulancia de enlace, aparato, por otra parte, completamente corriente y económico, pero que podría ser suprimido, lo demás son cosas que se encuentran en todas partes.

Lo que sí es necesario para que un plan de esta naturaleza tenga éxito es que el personal que lo ejecute conozca perfectamente su misión, realizando frecuentes maniobras con accidentes simulados. Naturalmente, la utilidad de un plan así no se limita a las catástrofes aéreas, sino que podía ser utilizado en todas las catástrofes colectivas, y... no digamos en caso de guerra.

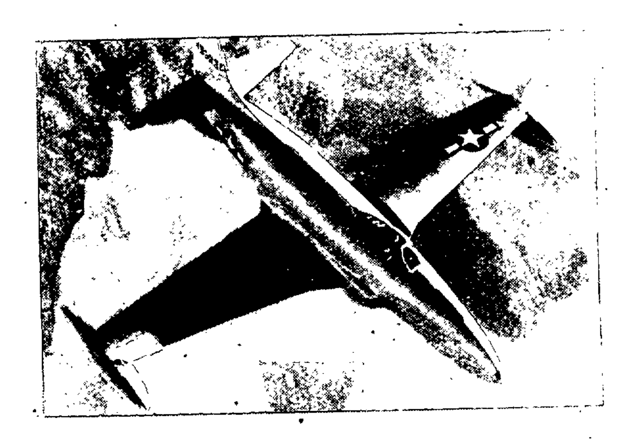
Para terminar, resumiremos nuestro pensamiento diciendo que creemos que para el auxilio espiritual y físico eficaz de las víctimas de una catástrofe aérea y de muchas otras colectivas de otra índole, es necesario seguir un plan preconcebido.

Los aviones más destacados del momento

Al publicar esta serie de fotografías de los aviones que más destacan entre el sinnúmero de ellos que están actualmente en vuelo, hemos elegido aquellos que forman parte de las Unidades Aéreas y que, por tanto, han visto sus cualidades probadas en el servicio activo; o aquellos otros que, siendo experimentales, presentan unas características realmente extraordinarias.

El hecho de que sólo figuren aviones ingleses y americanos se explica por marchar las industrias de estos países a la cabeza de la técnica aeronáutica mundial, sin que ello excluya que países como Rusia puedan contar con algún tipo notable de avión, cuyas características se desconozcan, o que otros muy industrializados, como Italia y Francia, sean capaces de fabricarlos en un plazo de tiempo relativamente corto.

Las características de algunos de estos tipos de aviones están incompletas; ello es debido a que no se ha considerado oportuno todavía, por los países respectivos, darlas a la publicidad con todo detalle.



CAZA LOCKHEED F-80 "SHOOTING STAR"

(AMERICANO)

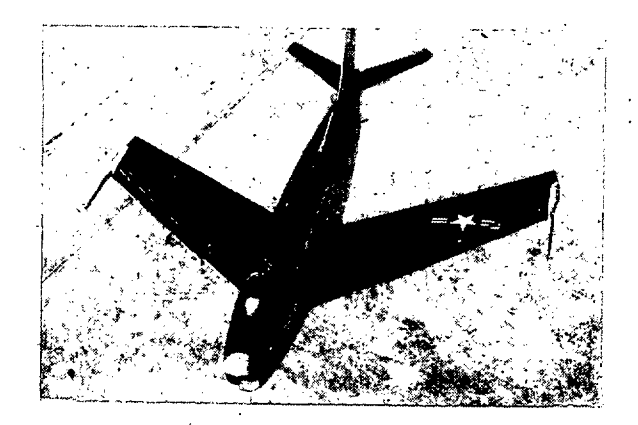
Motor: Un reactor "General Electric" I-40 (J-33), de 1.800 kgs. de empuje.
Peso cargado: 6.350 kgs.
Velocidad máxima: 900 kms-h. al nivel del mar. 820 kilómetros-hora a 9.100 metros.
Velocidad ascensional inicial: 23 metros por segundo.
Techo: 13.700 metros.
Autonomía: 1.000 kms. Máxima con depósitos suplementarios, 1.700 kms.
Armamento: 6 ametralladoras de 12,7 mm., con 1.200 disparos cada una, y 500 kgs. de bombas.

CAZA REPUBLIC AVIATION F-84 "THUNDERJET"

(AMERICANO)

Motor: Un reactor Allison "J-35", de 1.814 kilogramos de empuje.
Peso: Cargado como caza, 5.800 kgs., y como cazabombardero, 7.000 kgs.
Velocidad máxima: 960 kms-h. al nivel del mar; 930 kms-h., a 9.100 metros.
Techo: 12.200 metros.
Autonomía: 1.200 kms. Con depósitos suplementarios, 1.600 kms.
Armamento: 6 ametralladoras de 12,7 mm. Puede llevar 8 cohetes o una bomba de 900 kilogramos.





CAZA NORTH AMERICAN "F-86"

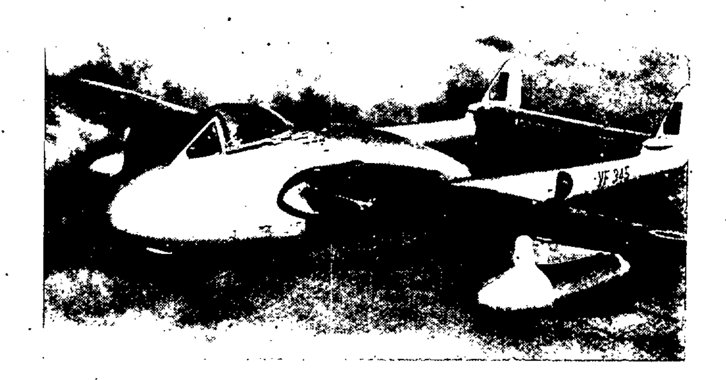
(AMERICANO)

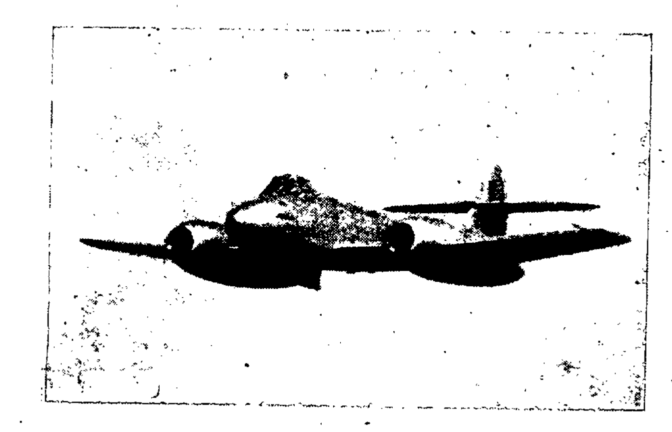
Motor: Un reactor "General Electric" TG-190 (J-47).
Peso: Cargado, 6.200 kgs.
Velocidad máxima: 1.047 kms-h. al nivel del mar.
Techo: 12.500 metros.
Armamento: 6 ametralladoras de 12,7 mm.
Posee en la actualidad el record mundial de velocidad, con 1.047 kms-h.

CAZA DE HAVILLAND "VAMPIRE"

(BRITANICO)

Motor: Un reactor DH "Goblin", de 1.360 kilogramos de empuje.
Peso: Cargado, 4.200 kgs.
Velocidad máxima: 850 kms-h. al nivel del mar.
Velocidad ascensional: 20 metros por segundo.
Techo: 13.000 metros.
Autonomía: Máxima con depósitos suplementarios, 1.400 kms.
Armamento: 4 cañones de 20 mm. con 600 disparos cada uno. Existe una versión que puede llevar 900 kgs. de bombas o cohetes.
Una versión especial detenta el record de altura en 18.133 metros.





CAZA GLOSTER "METEOR"

(BRITANICO)

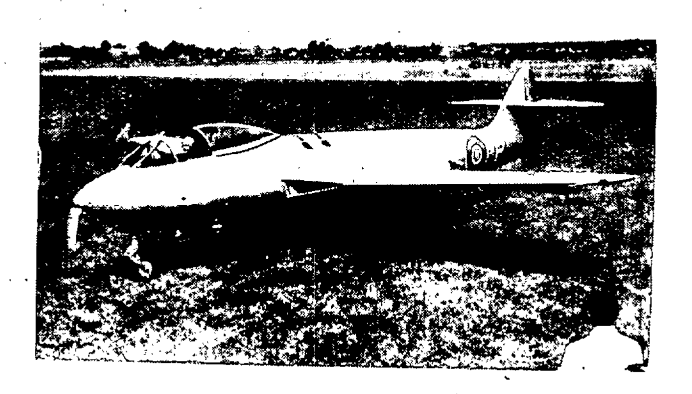
Motor: Dos reactores Rolls-Royce "Derwent", con 1.600 kgs. de empuje.
Velocidad máxima: 940 kms.-h. hasta 3.000 metros de altura y 790 kms.-h., a 12.200 metros.
Velocidad ascensional: 38 metros por segundo.
Techo: 14.900 metros.
Autonomía: Máxima con depósitos lanzables, 1.600 kilómetros.
Armamento: 4 cañones de 20 mm., 900 kgs. de bombas y 8 cohetes.

CAZA HAWKER "P-1040"

(BRITANICO)

Grupo motor: Un reactor Rolls-Royce "Nene", de 2.270 kgs. de empuje.
Velocidad máxima: Unos 960 kms-h.

No se poseen datos de este caza de reciente aparición.

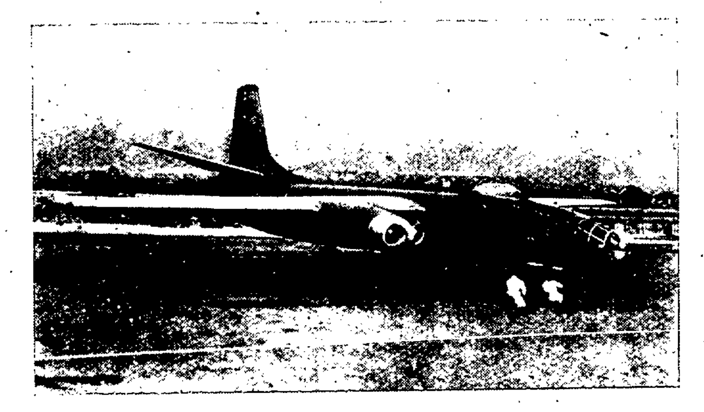


BOMBARDERO CONVAIR "B-36"

(AMERICANO)

Grupo motor: 6 motores "Pratt Whitney" de 28 cilindros, en cuatro estrellas, y 3 000 cv. de potencia cada uno.
Carga máxima: 70 toneladas.
Techo: 12.000 metros.
Autonomía: 12.800 kms. con 4.500 kgs de carga o 7.200 kms. a plena carga.
Velocidad: 510 kms-h., a 8.500 metros.
Velocidad ascensional: 3,5 metros por segundo.
Armamento: 8 torretas dobles con cañones de 20 mm.
Carga de bombas: Máxima 32.800 kgs. (En su lugar puede llevar 3 ó 4 cazas F-85 "Parásito".).





BOMBARDERO NORTH AMERICAN "B-45"

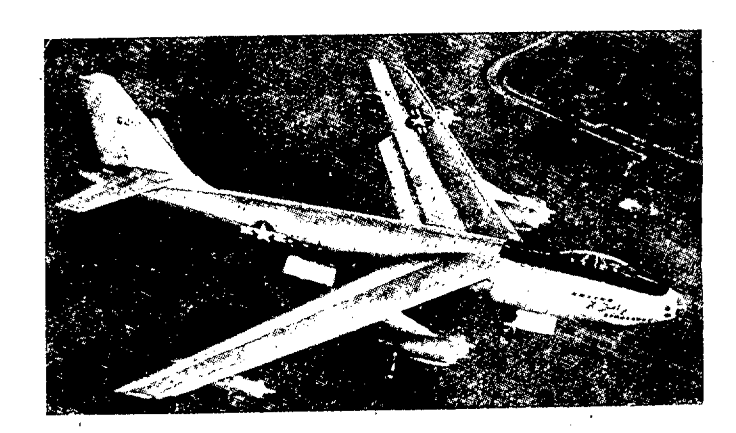
(AMERICANO)

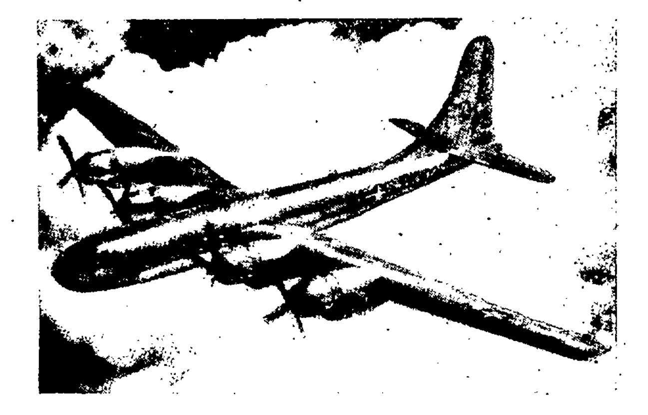
Grupo motor: Cuatro reactores "J-35" de 2.250 kgs. de empuje.
Peso cargado: 37.500 kilogramos.
Velocidad máxima: 850 kms-h. a 10.000 metros.
Techo: 12.200 metros.
Autonomía: máxima, 3.500 kms., con nueve toneladas de carga.
Armamento: 2 ametralladoras de 12,7 mm. en la cola.
Carga de bombas: 9 toneladas.

BOMBARDERO BOEING B-47 "STRATOJET"

(AMERICANO)

Grupo motor: 6 reactores Allison "TG-180" (J-35) de 2.250 kgs. de empuje.
Peso cargado: 55.000 kgs.
Velocidad máxima: 1.010 kms-h. a 10.000 metros.
Velocidad ascensional: 15 metros por segundo.
Techo: 12.000 metros.
Autonomía: 6.000 kms. con 10 toneladas.
Armamento: Una torreta de cola con mando a distancia.
Carga de bombas: 9 toneladas.

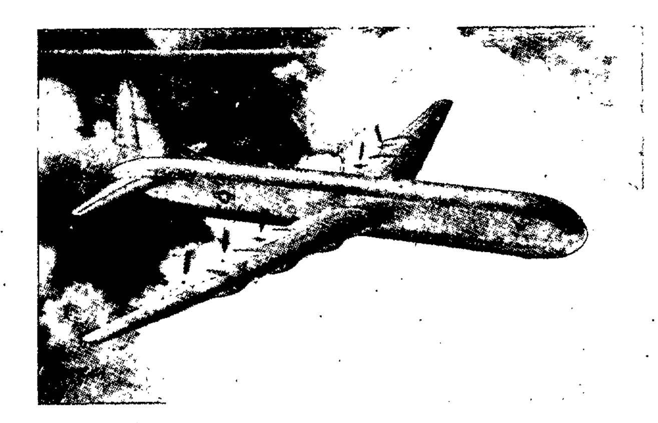




BOMBARDERO BOEING "B-50"

(AMERICANO)

Grupo motor: 4 motores "Pratt Whitney" de 3.500 cv.
Peso cargado: 61.000 kgs.
Velocidad máxima: 610 kms-h.
Velocidad ascensional: 10 metros por segundo.
Techo: 10.500 metros.
Autonomía: máxima, 9.300 kms. con 4.500 kilogramos de bombas.
Armamento: 7 ametralladoras de 12,7 mm. en 3 torretas, y 3 cañones de 20 mm. en la torreta de cola.
Carga de bombas: 9 toneladas.
Es el primer avión que ha dado la vuelta al mundo sin escalas.



TRANSPORTE CONVAIR "C-99"

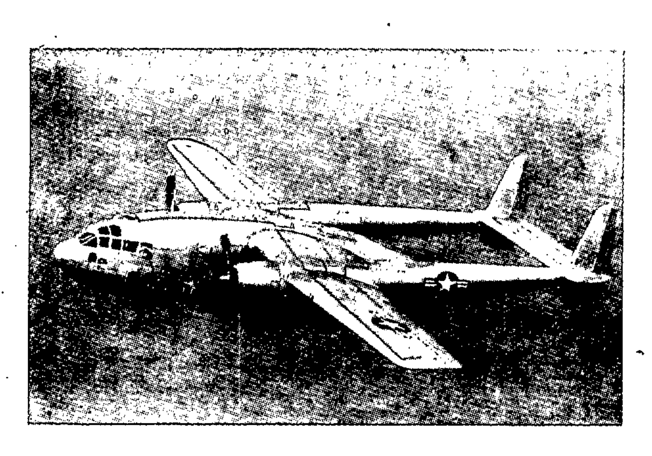
(AMERICANO)

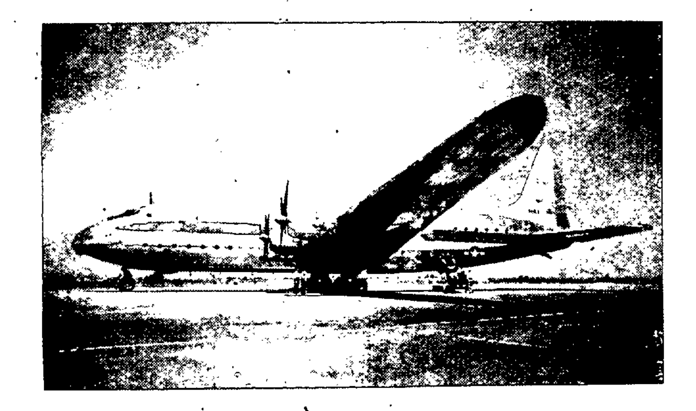
Grupo motor: 6 motores "Pratt Whitney" de 3.000 cv. cada uno.
Peso cargado: 120.300 kgs.
Velocidad máxima: 500 kms.-h.
Techo: 9.100 metros.
Autonomía: 13.000 kms.
Carga: 59.000 kgs. o 400 soldados equipados.

TRANSPORTE FAIRCHILD C-119 "PACKET"

(AMERICANO)

Grupo motor: 4 motores "Pratt Whitney" de 3.250 cv.
Peso cargado: 29.000 kgs. Con sobrecarga 33.600 kilogramos.
Velocidad máxima: 400 kms-h.
Velocidad ascensional: 5 metros por segundo.
Techo: 6.500 metros.
Autonomía: 6.200 metros.
Carga: 12.000 kgs.





TRANSPORTE LOCKHEED "CONSTITUTION"

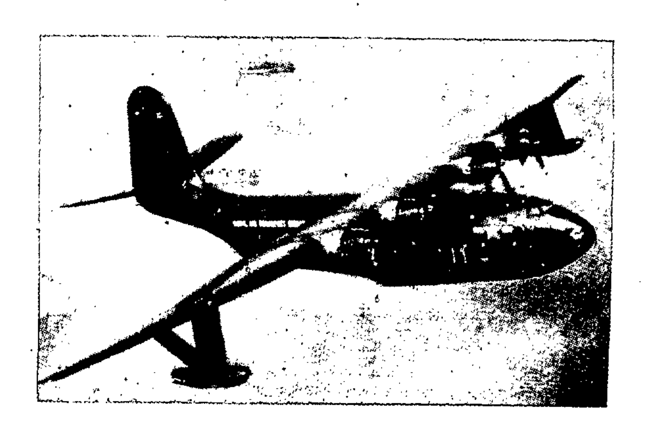
(AMERICANO)

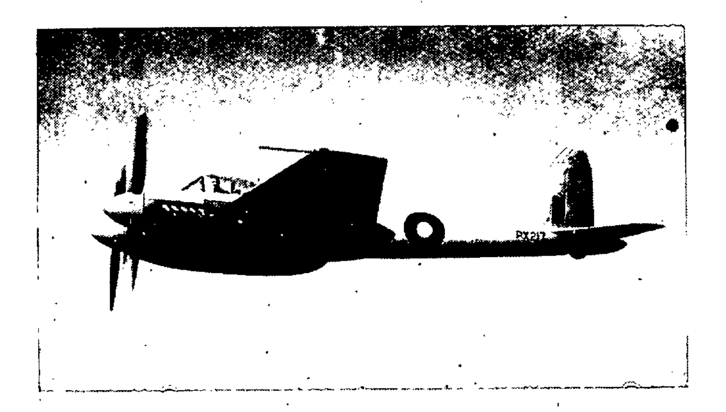
Grupo motor: 4 motores "Pratt Whitney" de 3.000 cv.
Peso cargado: 83.460 kgs.
Velocidad máxima: 488 kms-h.
Techo: 8.360 metros.
Autonomía: 10.100 kms.
Carga: 34.500 kgs. ó 180 pasajeros.

TRANSPORTE MARTIN "MARS", hidro-canoa.

(AMERICANO)

Grupo motor: 4 motores Wright "Duplex Cyclone" de 2.100 cv.
Peso cargado: 65.770 kgs.
Velocidad máxima: 355 kms-h.
Carga: 29.000 kgs.





RECONOCIMIENTO DE HAVILLAND "HORNET"

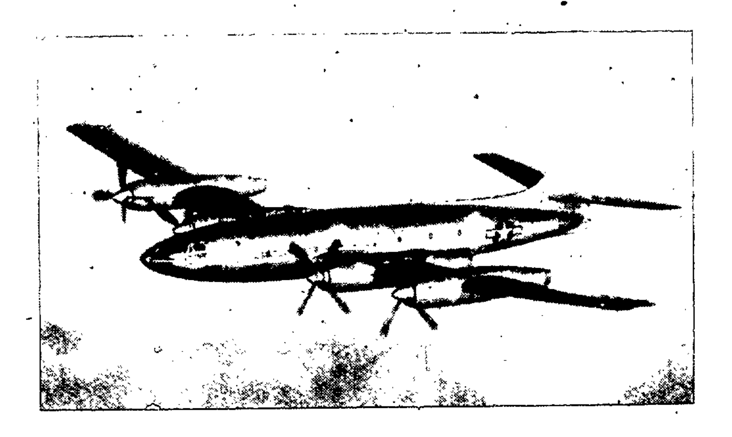
(BRITANICO)

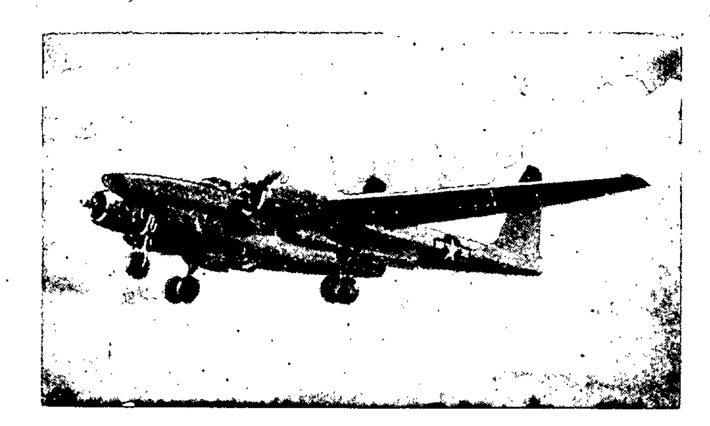
Grupo motor: 2 Rolls-Royce "Merlin" de 2.030 cv.
Peso cargado: 9.100 kgs.
Velocidad máxima: 760 kms-h.
Velocidad ascensional: 20 m-s.
Techo: 10.600 metros.
Autonomía: 4.000 kms.
Equipo: 4 cámaras fotográficas.

RECONOCIMIENTO REPUBLIC "R-12"

(AMERICANO)

Grupo motor: 4 "Pratt Whitney" de 3.000 cv. Cada motor va provisto de dos turbopropulsores que aprovechan el gas de escape, lo que proporciona 200 cv. más de potencia por motor.
Peso cargado: 46.000 kgs.
Velocidad máxima: 725 kms-h.
Techo: 13.500 metros.
Autonomía: 6.500 kms.
Equipo: Además de radar y del equipo fotográfico normal lleva a bordo un laboratorio de fotografía.





RECONOCIMIENTO HUGUES "R-11"

(AMERICANO).

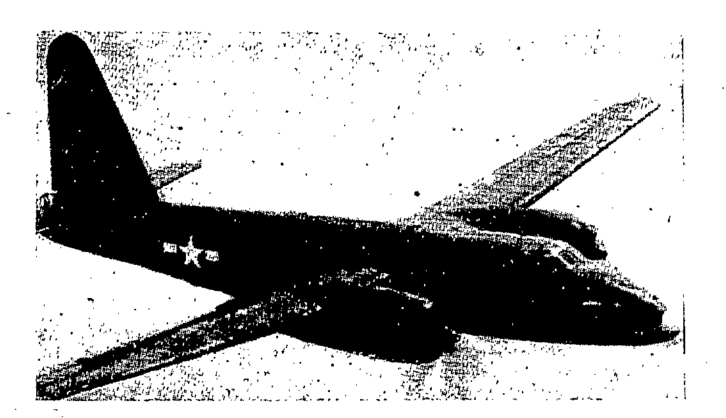
Grupo motor: 2 motores "Pratt Whitney" de 3.000 cv.
Peso cargado: 21.500 kgs.
Velocidad máxima: 720 kms-h.
Velocidad ascensional: 5 metros por segundo.
Techo: 12.800 metros.
Autonomía: 8.000 kilómetros.
Equipo: 8 máquinas fotográficas.

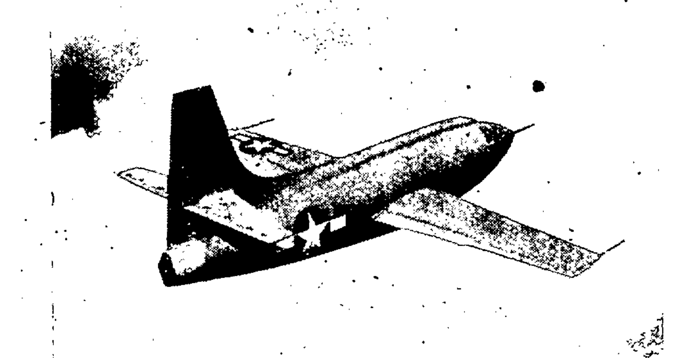
RECONOCIMIENTO Y BOMBARDEO

LOCKHEED P2V "NEPTUNE"

(AMERICANO)

Grupo motor: 2 motores "Wright" de 2.500 caballos.
Peso cargado: 26.000 kgs.
Velocidad máxima: 480 kms-h.
Techo: 7.070 metros.
Autonomía: máxima, 6.560 kms.
Armamento y equipo: 8 cañones de 20 mm. y 2 ametralladoras de 12,7 mm. Equipo de radar e instalación para lanzamiento de minas.
Carga de bombas: 3.600 kgs.





INVESTIGACION "BELL X-1"

(AMERICANO)

Grupo motor: Un motor cohete "Reaction Motors" de 4 cámaras independientes, con un empuje total de 2.722 kgs.
Peso total: 5.900 kgs.
Velocidad máxima: Este aparato está calculado para alcanzar los 2.736 kms.-h. a 24.380 metros.
Autonomía: Dos minutos y medio a plena potencia.
Ha sido el primer avión que ha rebasado la velocidad del sonido.

INVESTIGACION "DE HAVILLAND-108"

(BRITANICO)

Grupo motor: Una turbina de gas DH "Goblin" de 1.360 kilogramos de empuje.
Posee el record mundial de los 100 kms. en circuito cerrado, con 973,81 kms-h., y rebasó en una ocasión la velocidad del sonido.



INVESTIGACION DOUGLAS D-558 "SKYSTREAK"

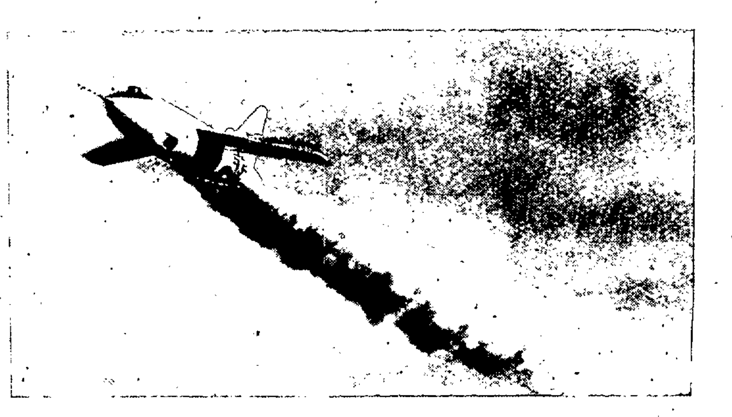
(AMERICANO)

Grupo motor: Un reactor "TG-180" ("J-35C-3"), con un empuje de 1.800 kgs.
Peso total: 4.423 kgs.
Velocidad máxima: 1.047 kms-h.
Peso cargado: 4.426 kgs.
Lleva a bordo instrumentos de precisión con un peso de 226 kgs.

INVESTIGACION DOUGLAS D-558-2 "SKYROCKET"

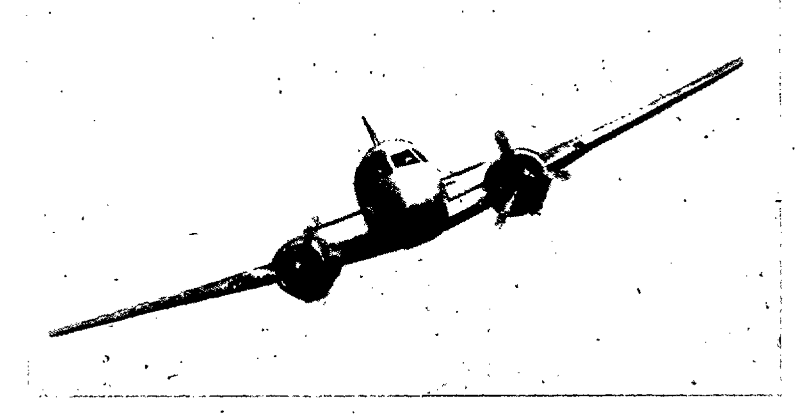
(AMERICANO)

Grupo motor: Un reactor "J-34" de 1.360 kilogramos de empuje, y un motor cohete con un empuje de 4.080 kgs. No existen datos de sus características de vuelo.



Información Nacional

PRUEBAS OFICIALES DEL "ALCOTÁN", BIMOTOR DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN ESPAÑOLA



La fina silueta del "Alcotán", avión construído en España, se destaca en esta fotografía, tomada en uno de sus primeros vuelos de prueba.

Con todo éxito se realizaron en el Aeródromo de Getafe las pruebas oficiales del bimotor "Alcotán", de proyecto y construcción nacional. Asistieron el Ministro del Aire, General González Gallarza; el Jefe del Estado Mayor, General Fernández Longoria; el Jefe de la Región Aérea Central, Teniente General González Gallarza; Director General de Aviación Civil, Coronel Martínez de Pisón. así como otros altos Jefes del Ministerio, personalidades más destacadas de CASA y representantes de la Prensa.

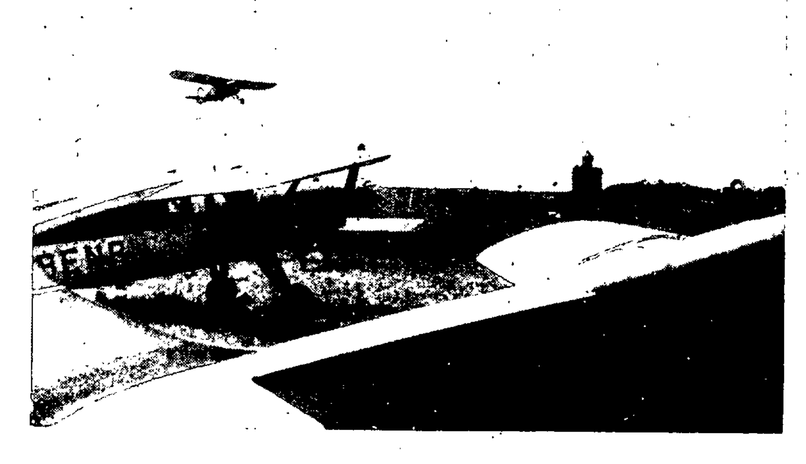
El Ministro del Aire y sus acompañantes recorrieron previamente los talleres de CASA, que se encontraban en plena actividad. Esta factoría de Getafe, en la que trabajan más de 1.500 obreros, podrá construir un avión del tipo ahora probado cada seis días.

Primeramente el aparato realizó un vuelo de cuarenta minutos, pilotado por el probador de la casa, señor Bav, acompañado de un mecánico. A continuación el Ministro del Aire subió al aparato, acompañado de algunos invitados y altos jefes de la Empresa. El señor Ministro felicitó a la Dirección de la Empresa, a los Ingenieros del proyecto y a los constructores del avión. Después, dirigiéndose a los periodistas, manifestó que el éxito de este vuelo es la culminación de una serie de trabajos realizados por CASA, la misma Empresa de la que salieron el "Jesús del Gran Poder" y el "Cuatro Vientos". "Este prototipo —dijo— ha sido realizado en estos talleres, con la perfección que estas pruebas acaban de demostrar, a pesar de que el aparato ha volado con motores de potencia inferior a los que utilizará normalmente. Terminó sus palabras manifestando que este avión era un paso más hacia una industria propia y de patentes españolas.

El General Subsecretario del Aire, visita el "puente aéreo" berlinés

Invitado por el Agregado aéreo a la Embajada de los EE. UU. en España, Coronel Miller, el día 4 del presente mes salió en avión con dirección a Berlín el General Subsecretario del Aire don Apolinar Sáenz de Buruaga. Le acompañaban, además del citado Agregado aéreo, el Coronel Sartorius, el Duque de Lerma y el señor Kindelán. Después de una breve estancia en París, a donde llegaron a las primeras horas de la tarde, continuaron su viaje a Wiesbaden, uno de los puntos de partida para el abastecimiento de Berlín, cuyas instalaciones visitaron detenidamente, siendo atendidos por el General Cannon, Jefe de la Fuerza Aérea americana en Europa. Después de visitar Berlín, Nuremberg y otras poblaciones alemanas regresaron nuevamente a Wiesbaden, desde donde salieron para España, llegando a Madrid en la tarde del día 12.

REUNION INTERNACIONAL DE AVIACION EN SABADELL



El Aero Club de Sabadell ha llevado a cabo en los días 19 y 20 del mes actual una Reunión Internacional en su aeródromo, seguida de una fiesta aeronáutica.

El día 19 se presentó con mal tiempo, nubes bajas y lluvia, no obstante lo cual fueron llegando los 38 aparatos que tomaban parte, pertenecientes a Argentina, Inglaterra, Francia, Bélgica y Suiza, al Real Aero Club de España y a los de Madrid, Zaragoza, Sevilla y Baleares, ya que la llegada a la vertical del campo de Sabadell constituía la prueba de puntualidad, premiada con una copa donada por la Dirección General de Aviación Civil.

La clasificación oficial de esta prueba fué la siguiente:

1.º Jacques Fage (francés), con avioneta "Piper", con cinco segundos de diferencia sobre el horario previsto.
2.º Robert Cloeman (francés), con "Piper".
3.º Maurice Carpaccio (italiano), en "Norecrin".
4.º Leopold Gaiz (francés), con "Norecrin"

La clasificación por kilometraje dió vencedor a Louis Sardou, con "Norecrin", 1.878 kilómetros.

En la prueba de rendimiento venció Robert Buisson, y en la de Clubs, el Areo Club de Sevilla, que clasificó cuatro aparatos.

La fiesta aeronáutica prevista para el siguiente día se verificó con muy buen tiempo. Al aeródromo acudieron unas 40.000 personas, y otras tantas presenciaron las pruebas desde los terrenos inmediatos al campo.



Empezó con vuelos demostrativos de diferentes avionetas, como la "Navion", "Beechcraft" y "Piper". A continuación tomó parte M. Marcel Doret, con un antiguo "Devoitine", con 500 HP. Hispano, que realizó toda clase de ejercicios acrobáticos.

Después se elevó un aparato "Cruisier", pilotado por el Capitán Aresti, director de la Escuela de Pilotaje del Aero Club de Sabadell, que realizó también una brillante exhibición de acrobacia aérea.

Le siguió una exhibición del paracaidista francés René Vincens, que efectuó un salto con triple descenso, utilizando, sucesivamente, paracaídas de pecho, espalda y asiento. Después el trapecista Willy Euche, de nacionalidad suiza, hizo varias exhibiciones en un trapecio colgado de una avioneta.

Para terminar, un velero "Kranisch", de la Escuela de Monflorite (Huesca), realizó una magnífica demostración; remolcado por una "Cigüeña", hasta una altura de 300 metros sobre el campo, luego de soltado se mantuvo en el aire durante más de quince minutos, haciendo toda clase de evoluciones, para terminar con una impecable toma de tierra frente a la tribuna presidencial.

Los premios fueron entregados por los excelentísimos señores General Jefe de la Región Aérea, Gobernador civil de Barcelona y Presidente del Aero Club de Sabadell.

Los participantes fueron obsequiados con un almuerzo ofrecido por el excelentísimo Ayuntamiento de Sabadell, al final del cual se pronunciaron cordiales palabras por el señor Marcet, Alcalde de Sabadell y presidente de aquel Aero Club; por míster Menard, en representación del Aero Club de Bélgica; señor Pelayo, vicepresidente del Aero Club de la Argentina, y míster Dunkan, en representación del Aero Club de Inglaterra. Finalmente pronunció unas palabras el vicepresidente del Real Aero Club de España, señor Gil Mendizábal.

Como resumen, se puede afirmar que el entusiasmo del Aero Club de Sabadell por la Aviación deportiva, secundado y apoyado por la Dirección General de Aviación Civil y Real Aero Club de España ha culminado con el fraternal afecto de las Aviaciones de turismo de las naciones que han tomado parte, dentro de una impecable organización.

Quinto Concurso de artículos de "Revista de Aeronáutica"

Con arreglo a lo dispuesto en las bases para el Concurso de artículos de la REVISTA DE AERONAUTICA, Premio "Nuestra Señora de Loreto", anunciado en el núm. 94, del mes de septiembre de 1948, se ha reunido el Jurado designado para examinar y juzgar los trabajos presentados.

Acordó por unanimidad otorgar los premios que a continuación se expresan a los artículos que se relacionan:

a) TEMA DE ARTE MILITAR AEREO.

Primer premio (2.500 pesetas) al artículo cuyo lema es "Z Z", y que lleva por título "Defensiva en el Aire", del cual es autor el Capitán de la Escala del Aire del Arma de Aviación don Manuel Alonso Alonso.

b) TEMA DE TECNICA Y MATERIAL AEREO.

Primer premio (2.500 pesetas) al artículo que lleva por lema "Teleran" y por título "Análisis de ayudas-radio para la navegación". Autor el Teniente Coronel de Ingenieros Aeronáuticos don Luis de Azcárraga y Pérez Caballero.

c) TEMAS GENERALES DE LA AERONAUTICA.

Primer premio (1.500 pesetas) al trabajo que lleva por lema "Daza de Valdés" y por título "Atmósfera superior", del que resultó ser autor el Meteorólogo don Joaquín Catalá de Alemany.

PREMIOS DE 1.000 PESETAS

Uno al artículo titulado "Mando Aéreo", lema "Re Militari", cuyo autor es el Teniente Coronel de la Escala del Aire don Manuel Bengoechea Menchaca.

Otro al trabajo titulado "El bombardeo y la artillería antiaérea", cuyo lema es "Cooperación", y del que resultó ser autor el Comandante de Artillería, diplomado de Estado Mayor, don Manuel Bretón Calleja.

REVISTA DE AERONAUTICA se complace en atender la indicación que le ha sido hecha por el Jurado calificador en relación al mérito del trabajo titulado "El visor Norden de bombardeo", cuyo autor resultó ser el Teniente Coronel de la Escala del Aire don Arturo Montel Touzet, concediéndole, con carácter extraordinario, un premio de 1.000 pesetas.

Los trabajos no premiados que no hayan sido devueltos a sus autores irán siendo publicados a lo largo del año en curso, procurando dar preferencia a aquellos que por su índole pudieran perder actualidad.

Convocatoria para ingreso en la Escuela Especial de Ingenieros Aeronáuticos

El "B. O. del Estado" número 67, de 8 de marzo de 1949, inserta la convocatoria siguiente:

Con arreglo a lo dispuesto en los artículos 23, 24 y 25, así como en las disposiciones transitorias primera, segunda y tercera del Decreto de fecha 12 de enero del año actual ("B. O. del Estado" núm. 34, de fecha 3 del corriente), se verificarán en los meses de junio y septiembre los exámenes de ingreso para cursar la carrera de Ingeniero Aeronáutico.

Para ingresar como alumno en la Escuela Especial de Ingenieros Aeronáuticos, es necesario:

1.º Ser español.

2.º Tener aprobados los estudios necesarios para la obtención del título de Bachiller y estar en posesión de dicho título para matricularse en el primer año de la carrera.

3.º Ser de complexión sana y no padecer enfermedad contagiosa.

4.º No haber sido expulsado de Centro oficial alguno.

5.º Haber aprobado en esta Escuela, con arreglo a los cuestionarios que a continuación de la presente Orden se insertan, las materias siguientes:

Dibujo lineal, Dibujo a mano alzada, Francés e Inglés.

Primer grupo: Aritmética, Análisis algebraico, Geometría métrica, Geometría proyectiva, Trigonometría y Física general.

Segundo grupo: Cálculo diferencial, Teoría general de ecuaciones, Geometría analítica y Geometría descriptiva.

Los aspirantes a ingreso elevarán al Ilmo. Sr. Director de la Escuela, en los plazos comprendidos del 1 al 20 de mayo para los exámenes de junio, y del 15 al 31 de agosto para los de septiembre, instancias debidamente reintegradas, en las que expresarán los grupos y asignaturas de que deseen examinarse. A las solicitudes, que deberán ser suscritas por los interesados con arreglo al modelo que se expondrá en el tablón de anuncios de la Escuela, acompañarán los documentos siguientes:

a) Certificación de nacimiento del Registro Civil, debidamente legalizada.

b) Título de Bachiller o certificado de haber aprobado el examen de Estado.

c) Certificado del Registro de Penados y Rebeldes de no haber sufrido condena o estar declarado en rebeldía.

d) Certificado médico acreditativo de tener complexión sana y no padecer enfermedad contagiosa.

e) Dos fotografías del solicitante, recientes, de tamaño 3 × 4 centímetros.

Las instancias se recibirán en la Secretaría de la Escuela (edificio de la Escuela de Ingenieros Navales, Ciudad Universitaria), los días laborables, dentro del plazo indicado y horas de diez a doce de la mañana, juntamente con los derechos de examen correspondientes, entregando la Secretaría a cada interesado el correspondiente recibo por los importes satisfechos.

Los aspirantes deberán abonar en metálico, por cada uno de los grupos primero y segundo, 120 pesetas, en concepto de derechos de examen, y 30 pesetas por derechos de inscripción. Por cada una de las asignaturas de Dibujo lineal, Dibujo a mano alzada, Francés e Inglés abonarán, en metálico, 40 pesetas en concepto de derechos de examen y 10 pesetas por derechos de inscripción. La matrícula de junio no será válida para los exámenes de septiembre.

Los exámenes serán públicos, ante Tribunales nombrados por la Junta de Profesores. Si fuera necesario sustituir algún Vocal, el Director hará la designación del sustituto o suplente.

El Director fijará oportunamente los días en que comenzarán los exámenes de cada una de las materias enumeradas anteriormente, teniendo en cuenta el número de los aspirantes, y dispondrá se publiquen las listas de exámenes de los mismos, por orden alfabético, antes de 1 de junio en la primera época y del 10 de septiembre en la segunda.

Si por causa de fuerza mayor es inevitable alguna alteración del cuadro de exámenes así formado, podrá el Director acordarla, oyendo, si lo estima preciso, a la Junta de Profesores y publicando inmediatamente su texto en el tablón de anuncios.

Los dibujos e idiomas constituyen cuatro asignaturas que pueden aprobarse sin incompatibilidad entre sí ni con ninguno de los grupos.

Será indispensable para examinarse del segundo grupo la aprobación del primero.

Tanto en los ejercicios del primer grupo como en los del segundo, el Tribunal de exámenes podrá hacer eliminatorias parciales de los candidatos, sin que esto implique que los admitidos a seguir los ejercicios tengan ya la parte correspondiente aprobada; y del mismo modo, los admitidos a ejercicios teóricos en cualquier grupo no deberán considerarse como aprobados en los ejercicios prácticos, escritos o gráficos, ya que cada grupo forma un conjunto que será objeto de una sola calificación, y el que sea eliminado en una cualquiera de las pruebas parciales o final, perderá todo derecho a continuar el examen, debiendo repetir el grupo correspondiente. Para la realización de estas pruebas se permitirá el uso de formularios habituales.

El examen de Dibujo lineal consistirá únicamente en la copia de una lámina relativa a dibujo industrial. El Dibujo a mano alzada consistirá en la representación por medio de un croquis acotado de un elemento de máquina. Los ejercicios de Francés e Inglés consistirán en la traducción directa sin auxilio de diccionario.

En los días siguientes a la terminación de cada serie de ejercicios, el Tribunal se reunirá para juzgar los trabajos de los aspirantes y determinar los que pueden ser admitidos a la serie siguiente o al ejercicio teórico final; del resultado se extenderá acta, que, firmada por todos los Vocales, será archivada en Secretaría, publicándose copia autorizada que se fijará en el tablón de anuncios para conocimiento del público. A la terminación del ejercicio teórico final, y con iguales formalidades, se hará pública la relación de los aspirantes aprobados en el grupo.

El aspirante que no se presente a sufrir examen de una materia cuando sea llamado no podrá examinarse de ella hasta la siguiente época de exámenes.

Todos aquellos aspirantes a ingreso en esta Escuela que tengan aprobado algún grupo de los que eran preceptivos para el ingreso en la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos obtendrán las convalidaciones siguientes:

A los que tengan aprobado el primer grupo se les darán por aprobadas las asignaturas de Dibujo lineal, Dibujo a mano alzada, Francés e Inglés.

Los que tengan aprobado el segundo grupo vendrán obligados a realizar un examen complementario de Física general.

A los que tengan aprobado el tercer grupo se les dará por aprobado el segundo grupo.

Los que tengan aprobado el cuarto grupo no sufrirán examen de la parte correspondiente a Física general del primer grupo, y a los que tengan aprobados el segundo y cuarto grupos se les dará por aprobado el primer grupo.

Para obtener las convalidaciones que concede la disposición anterior será preciso presentar, al solicitar la matrícula, los certificados pertinentes que acrediten el derecho que se pretende ejercer y pedirlo mediante instancia formulada al Director de la Escuela.

El examen de Física general, tanto en los ejercicios escritos como en los orales, para los aspirantes a ingreso a quienes se les convalida la parte de matemáticas del primer grupo, se hará por separado del resto de los aspirantes que no cumplan esta condición, y su no aprobación en Física general no constituirá incompatibilidad para examinarse del segundo grupo. Los derechos de examen e inscripción serán los que corresponden al primer grupo.

Los cuestionarios para los ejercicios del primer y segundo grupos se hallan a disposición de los interesados en el tablón de anuncios y en la Secretaría de la Escuela.

Madrid, 22 de febrero de 1949.—El Director de la Escuela, *José Pazo Montes.*

Aprobado.—Madrid, 24 de febrero de 1949.—El Director general de Enseñanza Profesional y Técnica, *Ramón Ferreiro.*

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Tres bimotores Lockheed P2V "Neptune", pertenecientes a un Grupo de Reconocimiento que, en cooperación con el Departamento del Interior norteamericano, lleva a cabo un levantamiento fotográfico en regiones deshabitadas de Alaska, que se hallaban sin explorar desde hacía más de veinte años. En un corto período de tiempo han fotografiado 87.000 kilómetros cuadrados.

ARGENTINA

El Ministerio de Aeronáutica.

El día 16 del corriente mes de marzo, el excelentísimo señor Presidente de la República Argentina, General de Brigada don Juan Domingo Perón, juró la nueva Constitución de su país. En uno de sus artículos aparece la creación del Ministerio de Aeronáutica, asignándose a este nuevo organismo la función de atender los asuntos aeronáuticos del país.

Para el cargo de Ministro ha sido designado el Brigadier don César Raúl Ojeda, quien hasta la fecha había desempeñado el cargo de Subsecretario en la anterior Secretaría de Aeronáutica.

Con este acontecimiento se ha hecho realidad el mayor anhelo de todos los miembros de la Aeronáutica Argentina, quienes encontraron en el General Perón al hombre capaz de prestar el apoyo que sus justas aspiraciones merecían.

ESTADOS UNIDOS

70 "Groups" de Fuerzas Aéreas.

La Cámara de Representantes ha aprobado y enviado al Senado un proyecto de ley autorizando la formación de 70 "Groups" (Regimientos) de las Fuerzas Aéreas. El citado proyecto de ley ha sido aprobado por 395 votos contra tres.

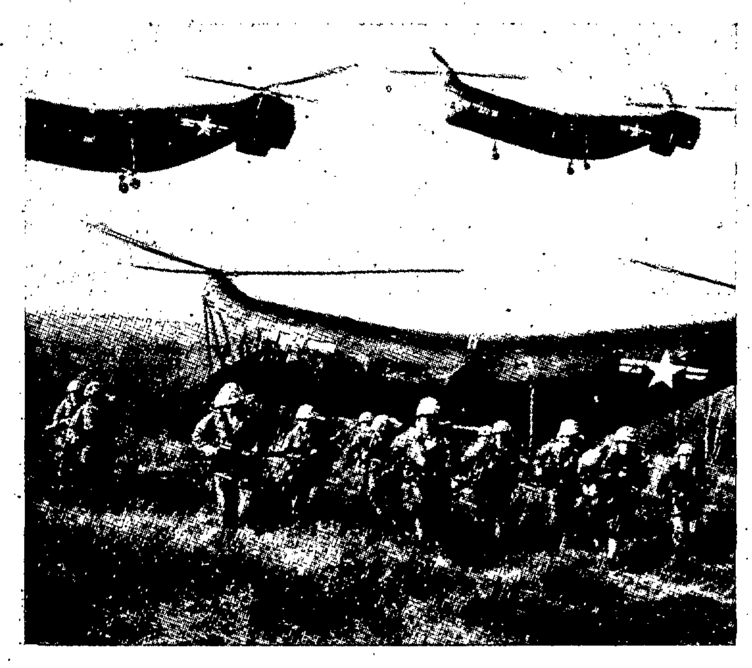
Unos días antes el General Bradley, Jefe del Estado Mayor del Ejército norteamericano, había pedido al Congreso aprobación para organizar una Fuerza Aérea de 70 "Groups" y autorización para el mantenimiento de un Ejército en pie de guerra de 837.000 hombres, ya que, a su juicio, éste sin aquélla no sería suficiente para la protección de los Estados Unidos, así como tampoco las Fuerzas Aéreas por sí solas bastarían para decidir la guerra.

Bradley declaró ante el Subcomité de Fuerzas Armadas del Senado, a continuación del Secretario del Ejército, Kenneth Royall, quien también dijo que los 70 "Groups" aéreos pedidos darían al país norteamericano la fuerza adecuada en la "actual partida de ajedrez que se juega en todo el mundo".

El costo del puente aéreo berlinés.

La Fuerza Aérea pedirá al Congreso estadounidense un crédito suplementario para cubrir los gastos del abastecimiento aéreo de Berlín. Las cifras facilitadas por la USAF con relación a los primeros cinco meses de servicio del puente aéreo desde el 26 de junio de 1948 hasta el 1 de diciembre del mismo año totalizan 73 millones de dólares.

De este total, 18.232.800



Empleo de helicópteros de transporte de tropas. En la fotografía vemos tres Piasecki HRP.-1 desembarcando soldados de Infantería durante unas recientes maniobras celebradas en Quantico (Estados Unidos).

dólares corresponden a costes directos de la operación; 25.169.500 a las operaciones de apoyo; 2.410.000 a los aviones que se han estrellado (seis "C-54" y cinco "C-47"), 6.185.100 a la amortización del material y 21.032.300 a una reserva para terminar la operación.

Treinta fábricas de energía atómica.

Tan sólo veinticuatro horas después de formular Rusia su última proposición "pacífica", y en lo que casi pudiera considerarse como una respuesta, la Comisión de Energía Atómica estadounidense facilitó al Congreso su informe semestral, según el cual los Estados Unidos cuentan con instalaciones atómicas en 41 de los 48 Estados de la Unión, además de en las islas Marshall y en el Canadá, instalaciones que en total suman 1.270, e incluyen 30 fábricas de energía atómica, distribuídas entre 25 lugares distintos. Independientemente de esto, existe un Cuerpo Especial de Información Atómica, que se encarga de la prevención de actos de sabotaje y de tener a los círculos responsables al corriente de cuanto en el mundo entero tiene lugar en relación con la energía atómica. Dicha Comisión insistió en que la industria americana se encuentra ya en condiciones de facilitar a las fuerzas armadas, tan pronto lo ordene la Casa Blanca, armas atómicas en cantidades suficientes para satisfacer sus necesidades, por más que Lilienthal, presidente de la repetida Comisión, haya declarado que no se ha logrado aún la "superbomba" atómica, aunque se han perfeccionado los tipos empleados hasta la fecha.

Hace poco tiempo Rusia, por su parte, propuso de nuevo al Consejo de Seguridad de la O. N. U. la prohibición de armas atómicas, y sufrió una nueva derrota. No obstante, parece ser que en el valle del Sanga, al Norte de la capital de Armenia rusa, y que ha sido declarado zona prohibida, los rusos han construído grandes instalaciones para la investigación atómica, excavando seis grandes cuevas en un macizo de basalto, a las que se surte con mineral de uranio extraído en Sajonia y en Checoslovaquia, aparte de los contingentes aportados por los yacimientos de Tiflis y del Noroeste de la Georgia.

Un proyecto de la Fuerza Aérea.

Simultáneamente a su reorganización, creando un nuevo Mando, el Mando Aéreo Continental, que abarcará la Aviación táctica y la estratégica, la Fuerza Aérea prepara actualmente un nuevo avión. Se trata del proyecto de un avión de bombardeo de gran autonomía, cerca de los 16.000 kilómetros, que irá impulsado por diez motores de reacción, y cuyo estudio está llevando a cabo la Casa Fairchild.

INTERNACIONAL

Record en el abastecimiento de Berlín.

Por dos veces consecutivas, en los últimos días de febrero, la Aviación aliada ha batido el récord de transporte de mercancías a Berlín. El día 22 fueron transportadas 7.500 toneladas, y al día siguiente se llegó a las 7.800. Los aviones fueron llegando a los aeródromos con intervalos de minuto y medio.

Los gastos para la defensa nacional en Inglaterra y Estados Unidos.

Conservando el comunismo toda su peligrosidad, aunque pierda prestigio de día en día (caso de que lo haya tenido alguna vez), resultan sorprendentes ciertas contradicciones más o menos aparentes que surgen en los preparativos de defensa de las potencias occidentales. En Inglaterra, Shinwell anunció la disminución en 300.000 hombres de las Fuerzas Armadas, y, mientras, se destinan en los presupuestos para el año fiscal que comenzará el 1 de abril 34 millones y medio de libras más que en los anteriores para la R. A. F.; las cifras que fijan los efectivos para la Marina, y que ahora se publican por primera vez desde que comenzó la guerra, indican que la Gran Bretaña cuenta con solamente dos acorazados en servicio y un solo portaviones de gran tonelaje. Merece notarse que de los 100 millones de libras más que se destinan para gastos de defensa, una tercera parte la integran las partidas que se refieren a aumentos de sueldos y

haberes del personal militar y técnico, muestra de la campaña desarrollada por el Gobierno británico en orden a hacer más atractiva para la juventud la carrera de las armas. En los Estados Unidos, Forrestal apoyó la propuesta presidencial por la que se reduce en 16.000 millones de dólares la cifra asignada para gastos de defensa. Sin embargo, lo mismo que Inglaterra, se preocupan de que con igual o menor cantidad de fondos éstos se aprovechen cada vez mejor.

El Comité de las Fuerzas Armadas de la Cámara de Representantes de los Estados Unidos aprobó un proyecto de Ley que prevé la organización de una "barrera de radar" valorada en 161 millones de dólares y destinada a evitar todo ataque aéreo o naval contra el perímetro estadounidense. Los ingleses, por su parte, cuentan entre los proyectos de la Ley de Defensa para 1949-1950 con otro proyecto de "barrera de radar", valorada en 760 millones de libras, para la protección de la Europa occidental, proyecto debido al Mariscal Montgomery, Jefe del Estado Mayor de la Unión Occidental, según se manifiesta en un Libro Blanco del Gobierno británico. Además, se autoriza ya a la industria para que fabrique en serie los modelos—cuyo prototipo ha sido aprobado—de cinco aviones de reacción para la Aviación de caza y de dos aviones de bombardeo, también de reacción. Estas y otras medidas parecen indicar que los angloamericanos piensan que las posibilidades del nuevo material podrán permitir reducir gastos, ahorro que redundará en beneficio de la economía de sus países, dando al mismo tiempo al traste con la política soviética de debilitar a sus futuros enemigos en el campo económico para mejor realizar su labor de zapa.

PAKISTAN

La Fuerza Aérea

A consecuencia de su reciente nombramiento como Comandante en Jefe de la Fuerza Aérea del Pakistán, el Vicemariscal del Aire R. L. Atcherley partió recientemente de Inglaterra para hacerse cargo de su nuevo puesto.

La RPAF (Fuerza Aérea del Pakistán) sólo cuenta con diecisiete meses de existencia. El propio Pakistán se creó a las doce de la noche del 14 de agosto de 1947. La importancia estratégica de este Dominio es manifiesta, porque sus provincias están situadas en los accesos terrestres del subcontinente. Hacia el Norte el Himalaya forma una frontera que hasta ahora ha servido para evitar las invasiones por tierra.

El Vicemariscal del Aire Atcherley ha sido destinado a un puesto que le ofrecerá muchos problemas, el mayor de todos el de crear una Fuerza Aérea que disponga de la debida movilidad para defender dos fronteras situadas a una distancia una de otra de 3.222 kilómetros. Además, la frontera más alejada tiene un vecino que actualmente se ve envuelto en una guerra civil, en la que se reconoce abiertamente que operan elementos comunistas.



Otro nuevo tipo de avión de investigación de la Fuerza Aérea norteamericana. Se trata del Convair "7002", denominado "El Triángulo Volante", que se halla realizando sus pruebas en la base de Muroc (California), y es un proyecto inicial del caza interceptor de reacción XF-92. Provisto de un turborreactor Allison J-33, de 2.340 kilogramos de empuje estático y de un motor cohete, pesa 5.750 kilogramos, con una envergadura de nueve metros y una longitud de doce metros.

MATERIAL AEREO



La conocida firma francesa "Breguet" lanza este nuevo tipo de avión de transporte, conocido por "Mercure 892 s.". Va dotado de cuatro motores de 600 cv. cada uno; su envergadura es de 30 metros y su longitud de 21 metros. Pesa 16 toneladas.

AUSTRALIA

Ensayos en vuelo del perfil de succión Griffith.

El pasado mes de octubre comenzaron las pruebas en vuelo de un planeador de Havilland G-2, cuya célula se sustituyó por otra con "perfil de succión" Griffith. Estas pruebas se realizan en la base que la Royal Australian Air Force (RAAF) tiene en Laverton, Victoria, N. S. W., corriendo la ejecución del programa de vuelos a cargo de la misma. Para el remolque hasta una altura conveniente se utiliza un Douglas "Dakota", aunque el registro de las características del ala se hace únicamente cuando el planeador se encuentra en vuelo libre.

El ala de este G-2 es de madera, con un solo larguero-cajón, siendo la característica fundamental de la misma el perfil de succión Griffith, que es un perfil grueso, con su máximo espesor situado al 75 % de la cuerda. Detrás del larguero está colocada una cámara tubular, que corre a lo largo de toda el ala y que comunica con la parte exterior del dorso del ala por tres ranuras aproximadamente paralelas a lo largo de la envergadura y situadas en la zona del perfil en que se inicia el rápido decrecimiento de su espesor. La succión de la capa límite del dorso se realiza a través de esas ranuras, al producir una depresión en la cámara tubular mediante un compresor centrífugo, movido por un motor de automóvil Ford V8, que extrae el aire del conducto de las alas; el aire absorbido puede lanzarse adecuadamente al exterior para conseguir un empuje adicional, aunque no se sabe con certeza que en el G-2 se emplee este procedimiento.

Las pruebas realizadas hasta la fecha parecen ser prometedoras, y el gran espesor del perfil Griffith lo hace especialmente apto para su empleo en ala para transporte, dado el gran espacio que quedaría disponible para carga.

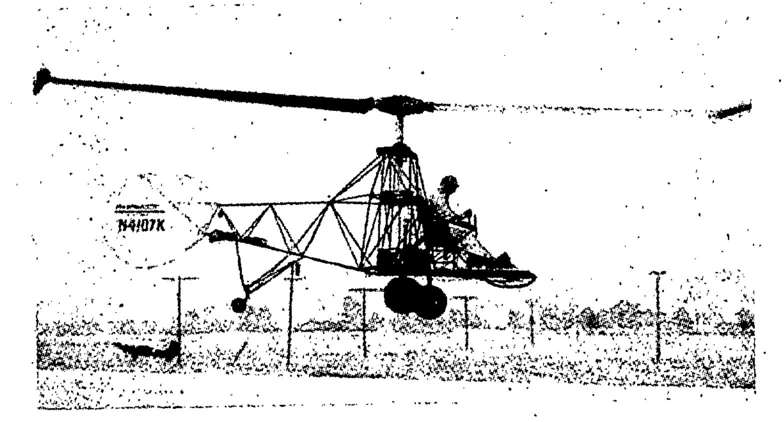
Todavía no se han facilitado datos de las actuaciones del G-2 provisto del nuevo ala; pero la envergadura de la misma es de 16,8 metros, frente a 15,13 metros que tenía la primitiva; el peso en vacío era de 656,8 kilos, y el peso máximo, de 1.472,2 kilos; la velocidad máxima era de 320 km/h.; la de remolque, de 208 km/h., y la mínima era de 76 km/h.

CANADA

Fabricación de aviones estadounidenses.

Se proyecta una reunión entre los representantes de la industria aeronáutica del Canadá y de los Estados Unidos para llevar a cabo las negociaciones finales con vistas a la fabricación de aviones estadounidenses en el Canadá, determinándose si se concederá la patente de fabricación en este país de aviones tácticos de la USAF.

Hasta ahora los canadienses han manifestado que desean fabricar el North American



El M-14 "Whirlajet", de la Maquardt Aircraft Co., es el primer helicóptero equipado con pulso-reactores. De él se dice que para pequeñas distancias puede levantar doble peso que un helicóptero ortodoxo equivalente. Tiene un peso máximo de 454 kilogramos y un rotor de 8,85 metros de diámetro, pero no se poseen datos sobre sus actuaciones.

F-86 A, el caza de reacción más rápido que actualmente presta servicio en la USAF, y el Packet C-82, de la Fairchild, avión militar de transporte. Existen indicios de que también querían construir el North American F-93, versión muy mejorada del F-86 A; el Fairchild 1190, versión mejorada del C-82, y el C-120, transporte con parte del fuselaje destacable y tren de aterrizaje tipo tractor.

La Canadair Limited, de Montreal, está buscando la forma de llegar a un acuerdo con la Fairchild en cuanto a los derechos de fabricación. La Canadair ha venido fabricando hasta la fecha sus versiones propias del DC-4 y DC-6, con arreglo a un acuerdo firmado con la Douglas Aircraft Company, y utilizando motores Merlin, de fabricación inglesa. Para la propulsión de los aviones de la serie Fairchild que se proponen construir los canadienses también se emplearían motores de fabricación británica.

Si las negociaciones con la North American tienen éxito, la fábrica De Havilland, de Toronto, se dedicaría a la fabricación de los F-86A canadienses. La Casa de Havilland recientemente completó el montaje de 85 cazas de reacción "Vampire" para las Reales Fuerzas Aéreas Canadienses, y actualmente sólo fabrica aviones "Chipmunk" (avión-escuela) y "Beaver", de transporte.

Los acuerdos proyectados, tanto con relación a los F-86A como con respecto a los C-82, facilitarían a las firmas canadienses el derecho de vender estos modelos en los demás Dominios británicos, Africa del Sur, Australia, etc., e incluso Inglaterra, con la prohibición de competir en otros mercados exteriores con los modelos de fabricación americana.

Producción del "Chipmunk".

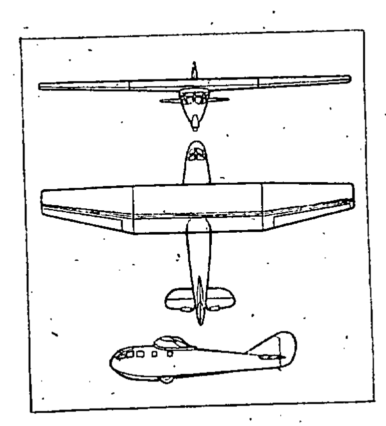
Después de dos años de pruebas, no sólo de Gran Bretaña y Canadá, sino también de Australia, Nueva Zelanda, India, Africa del Sur, Argentina, Brasil y Bélgica, el "Chipmunk" se ha convertido en un avión de entrenamiento, desarrollado para sustituir al "Tiger Moth" en cualquier parte del mundo. La versión de la Royal Air Force lleva tablero para vuelo a ciegas en las dos cabinas, cuatro canales de V. H. F. y comunicación interior. El "Chipmunk" se está construyendo en el Canadá, y entre los contratos figura un pedido importante hecho por las escuelas de vuelo del Gobierno de la India.

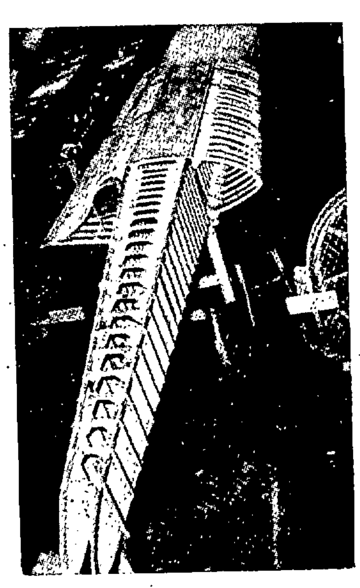
ESTADOS UNIDOS

El primer helicóptero con pulsorreactores realiza con éxito los vuelos de prueba.

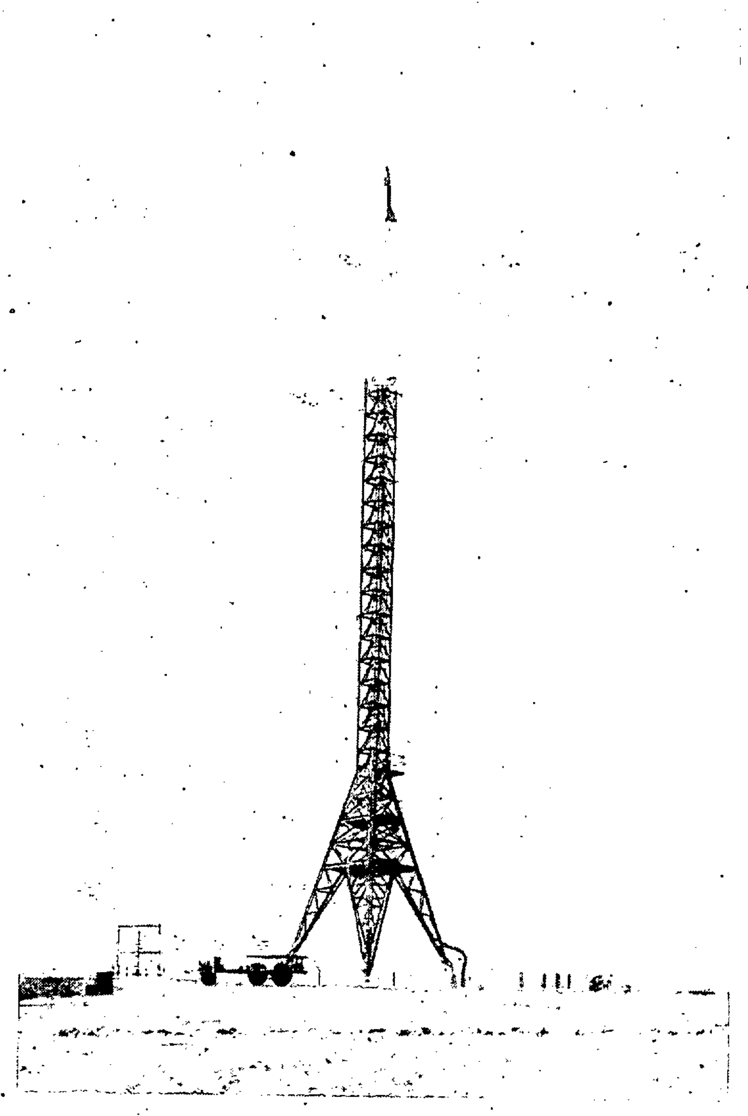
La Maquardt Aircraft Co., de Venice (California), recientemente fusionada con la General Tire and Rubber Co., anuncia que el helicóptero M-14 "Whirlajet", por ella proyectado y construído, es el primer helicóptero equipado con pulsorreactores que ha realizado con éxito los vuelos de prueba.

Los constructores manifiestan que, para cortas distancias, este aparato podrá llevar doble carga de pago que un helicóptero de tipo ortodoxo; cosa que es posible por la eliminación del pesado motor de





Siluetas del planeador de Havilland G-2 (modificado) y detalle de la construcción del ala con "perfil de succión", a cuya fabricación y pruebas nos referimos en estas páginas.



Un proyectil teledirigido "NATIV", fabricado por la North American Aviation, abandona su torre de lanzamiento en unas recientes pruebas. Considerado como el más moderno de estos ingenios sin piloto, su velocidad es supersónica y sus trayectorias alcanzan una altura de más de 16 kilómetros.

émbolo, de los conjuntos de transmisión, embrague y rueda libre necesarios, y de la complejidad de las instalaciones de combustible, lubricante, encendido y refrigeración, ya que la potencia en el "Whirlajet" está suministrada por un pulsoreactor colocado en la punta de cada una de las dos palas del rotor; por ello se equilibran el par resistente y el de reacción sin transmitirse al fuselaje, no precisándose rotor ni dispositivos compensadores. La instalación de combustible es sumamente sencilla, y tanto la alimentación como el encendido se realizan a través de canalizaciones y conductores alojados en el interior de las palas.

La simplicidad mecánica de este helicóptero reduce considerablemente sus costes de fabricación y de explotación, previéndose para el mismo ilimitadas aplicaciones en empleos militares y civiles, según opinión de los constructores, y parece especialmente indicado para el servicio entre las ciudades y sus respectivos aeropuertos.

El "Whirlajet" se probó primero en la Base de Muroc, de la Fuerza Aérea, y después en el Aeropuerto municipal de Torrance (California), encontrándose que en vuelo estático y en vuelo hacia delante es más estable de lo que se esperaba; esto lo atribuyen sus autores a la masa de los pulsorreactores situados en la punta de las palas.

Las características de este interesante helicóptero son: peso máximo, 454 kgs.; diámetro del rotor, 8,85 m.; dos motores; doble mando; cambios de paso colectivo y cíclico convencionales; mando de dirección mediante accionamiento, por los pedales, de una superficie vertical articulada según un eje inclinado unos 45°.

El fuselaje es de tubo de acero soldado; el rotor es de madera y acero, y sus palas tienen el perfil laminar NACA 8-H.

Se poseen pocos datos de sus actuaciones reales, a causa de las bajas alturas y velocidades a que ha volado hasta ahora.

El "Gofog" sustituirá al "Fido".

El sistema "Fido", que dió tan excelentes resultados durante la guerra para la dispersión de la niebla, tenía el grave inconveniente de que la gran cantidad de esencia que consumía le hacía a veces prohibitivo.

La firma Lockheed ha encontrado un sistema más económico, y que parece acaba de ser instalado en el aeropuerto de Los Angeles.

Como se sabe, el sistema "Fido" consistía en unas canalizaciones construídas en el borde de la pista, por las que circulaba el carburante, que era quemado a intervalos más o menos grandes, formando una línea de fuego que calentaba la atmósfera hasta un centenar de metros; se disponía así de una especie de túnel horadado en la niebla, que los aviones utilizaban para el despegue y el aterrizaje.

Pero el consumo de carburante era tan enorme, que el sistema sólo podía utilizarse tra-

tándose de una formación importante (durante la guerra), pues en el caso de aviones aislados se recomendaba a las tripulaciones poner el avión proa al mar y saltar en paracaídas si es que no había otro remedio. La pérdida del aparato o aparatos era menos costosa que la puesta en marcha del "Fido".

El nuevo sistema, conocido con el nombre de "Gofog", no funciona con esencia, sino con el "super-marine plastic", especie de pólvora cuya composición aún no se ha revelado.

Sin embargo, en esta primera instalación de Los Angeles se ha invertido una suma de más de 800.000 dólares, pagados entre la ciudad y el Gobierno, y que demuestra que los sistemas de dispersión de niebla son aún muy costosos.

Motores compuestos.

Las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos se han interesado por el motor compuesto (compound), y han anunciado recientemente que intentan emplear estos motores en nuevas aeronaves, particularmente en bombarderos.

El motor compuesto es una combinación del émbolo y del de turbina de gas. La energía de los gases de escape, generalmente perdida, se recupera parcialmente por una turbina, que puede conectarse con el cigüeñal o bien mover solamente al compresor.

Los dos métodos empleados para el aprovechamiento son: el método de la turbina de presión y el método de la turbina de velocidad. En el método de la turbina de presión, los gases de escape de todos los cilindros o de un grupo de ellos, se reúnen en un colector, reduciendo su velocidad y aumentando su presión para proporcionar su energía a este tipo de turbina; ello lleva consigo un considerable aumento de la contrapresión del escape, y su efecto sobre las actuaciones del motor es el mismo que el de los sistemas silenciosos corrientes. En el método de la turbina de velocidad, los gases de escape de cada tubo se llevan a colectores, que aumentan sólo muy ligeramente la presión que encontrarían en cada tubo al descargar en la atmósfera; estos gases, saliendo a gran velocidad, mueven una turbina con sólo una pequeña pérdida de presión en el sistema.

En los motores de encendido normal, aproximadamente el 55 por 100 de la energía del combustible se pierde a través del escape, y aunque no es posible recuperarla totalmente, con los métodos citados se consigue captar un 25 por 100 de la energía del combustible.

El resultado neto de ello es que el consumo de combustible se reduce un 20 por 100, lo que permite un aumento equivalente del radio de acción.

Hasta ahora solamente se han realizado motores compuestos partiendo de motores de émbolo ya existentes, tales como el Pratt & Whitney R-4360 y el Wright 3350, y se espera que las ganancias indicadas aumenten al realizar nuevos proyectos, considerándolos en su totalidad como una sola unidad motriz.

Sin embargo, en los laboratorios de NACA, en Cleveland, se ha trabajado mucho sobre el problema del motor compuesto, y se espera que el resultado de sus trabajos puede incorporarse en un futuro próximo a un motor totalmente nuevo.

Una versión con motores del planeador CG-20.

La USAF está planeando emplear el Chase YC-123 como material normal para sus unidades de asalto de tipo medio en los "squadrons" de transporte de tropas. (Este Chase YC-123 es una versión del planeador totalmente metálico CG-20, impulsada por dos Pratt and Whitney R-2800.) El YC-123 transportará 67 soldados completamente equipados. La



Una vista del "Ouragan", primer avión de reacción francés, que ha efectuado sus pruebas de vuelo con gran éxito. Este caza, cuya construcción se inició en abril de 1948, estaba terminado en enero último, y va provisto de un turborreactor "Nene", construído con licencia por la Hispano Suiza, con un empuje de 2.250 kilogramos. Se espera que alcance una velocidad de 1.000 kilómetros-hora.

Chase todavía no ha terminado la construcción del prototipo del YC-123, el cual llevará una rampa de carga accionada hidráulicamente y una compuerta. La velocidad máxima será de 350 kilómetros por hora, y su carga útil, de unos 8.000 kilos. Con el Chase YC-123 compite todavía, tratando de arrebatarle el puesto de avión de dotación normal en las unidades ligeras de asalto, el trimotor de transporte Northrop C-125.

Avión experimental transónico.

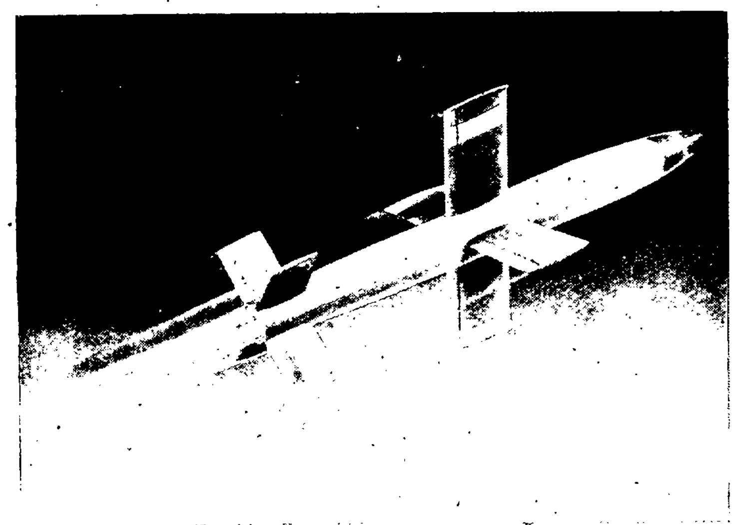
El diminuto reactor de investigación X-4, que tiene 7,50 metros de envergadura, ha realizado con éxito las pruebas de vuelo en la base que la Fuerza Aérea tiene en Muroc. El piloto de pruebas de la Casa Northrop, Charles Tucker, voló con el avión transónico, birreactor y casi sin cola, sobre la base.

Se ha informado, además, que este avión no fué proyectado en un principio para el vuelo supersónico, sino que estaba destinado especialmente para investigar las características de la alta zona subsónica.

A juzgar por la configuración del ala y la potencia del X-4, parece ser completamente capaz de hacer frente a la barrera sónica, ya que el peso bruto del proyecto es sólo de unos 3.150 kilos; el ala, extraordinariamente delgada; la flecha de los planos, bastante pronunciada, y el empuje máximo, probablemente más elevado de lo que pudiera esperarse del pequeño tamaño de los dos turborreactores. Además, sus superficies ofrecen el aspecto de carecer de toda clase de rugosidades.

En líneas generales, el proyecto es similar al DH-108, aunque el aparato de la Northrop probablemente desarrolla una potencia mayor, ya que lleva dos turborreactores de compresor axil, tipo Westinghouse J-34, de 3.000 kilos de empuje estático. Se hacen muchas suposiciones de un posible empuje suplementario, que podría ser por medio de cohetes, por inyección de líquido o por un "afterburner".

Los recientes estudios hechos en los Estados Unidos con los post-quemadores (afterburners) hacen ver que puede aumentarse la potencia en un 35 ó un 40 por 100 en el despegue y hasta en un 70 u 80 por 100 a la velocidad máxima, lo que parece poder solucionar por completo el problema de despegue del reactor, tan lento en adquirir velocidad, y triplicar su ritmo de subida. El efecto que ejerce en la velocidad máxima es, naturalmente, mucho menor, a causa del aumento de la resistencia al avance; pero, aun así, mejora la velocidad en un 10 por 100, cosa perfectamente factible.





Otro nuevo proyectil radiodirigido, que viene a sumarse a los otros muchos en experimentación en los Estados Unidos. Se trata del "Lark", construído por la casa Fairchild, y cuyas características se mantienen en secreto. En la parte superior vemos un dibujo que nos muestra su aspecto en el aire, y en la inferior la instalación de los instrumentos de precisión antes de iniciar sus primeros lanzamientos.

Pruebas en vuelo de dos McDonnell.

La McDonnell está modificando su caza parásito XF-85, de reacción, para aumentar su estabilidad. El empenaje, "tipo puercoespín", que ya contaba con cinco aletas verticales, llevará ahora alguna más para dotar al avión de mayor superficie estabilizadora sin impedir que éste continúe alojándose en

el compartimiento de bombas delantero de los Convair B-36B. En Muroc, por otra parte, continúa desarrollándose el programa de pruebas en vuelo del McDonnell XF-88, caza de ala en flecha, en el cual vuela el piloto de pruebas de la casa constructora en períodos de cuarenta y cinco minutos de duración.

Un nuevo caza supersónico.

El modelo experimental para pruebas en vuelo del XP-92, caza supersónico de la Convair, ha realizado en la base de Muroc de la USAF más de treinta vuelos de prueba. Los pilotos de prueba de la Convair realizaron más de veinte vuelos antes de poder aterrizar con dicho avión a velocidades inferiores a los 320 kilómetros por hora. Hasta la fecha nunca se había intentado volar a velocidades tan elevadas con un modelo experimental. La Convair piensa utilizar el modelo de pruebas para ensayar diversas configuraciones del ala y grupos motopropulsores con destino al proyecto definitivo de XF-92.

Pruebas del "Cutlass".

El bimotor de reacción "Cutlass" (XF7U-1), de la Chance Vought, ha alcanzado elevados números de Mach en el curso del programa de pruebas en vuelo que desarrolla en Patuxent River, Maryland. Los pilotos de prueba informan que el avión presenta excelentes características de estabilidad y mandos a números de Mach relativamente elevados. Ya se ha pensado en que la Marina aumente su pedido de 19 de estos aviones.

FRANCIA

Dos nuevos aviones franceses.

Se construye un nuevo avión de ataque de ala en flecha, que irá impulsado por un motor de reacción "Nene", de construcción inglesa. Se le conoce con la designación de Nord 2200, y mide 13,20 metros de longitud por 11,7 de envergadura. En El Havre, además, se ha botado un nuevo hidroavión bimotor, el Nord 1.400, monoplano de ala baja, de 9.900 kilos de peso bruto. La Marina francesa ha encargado un total de 25 hidroaviones de este tipo para utilizarlos como aviones patrulleros.

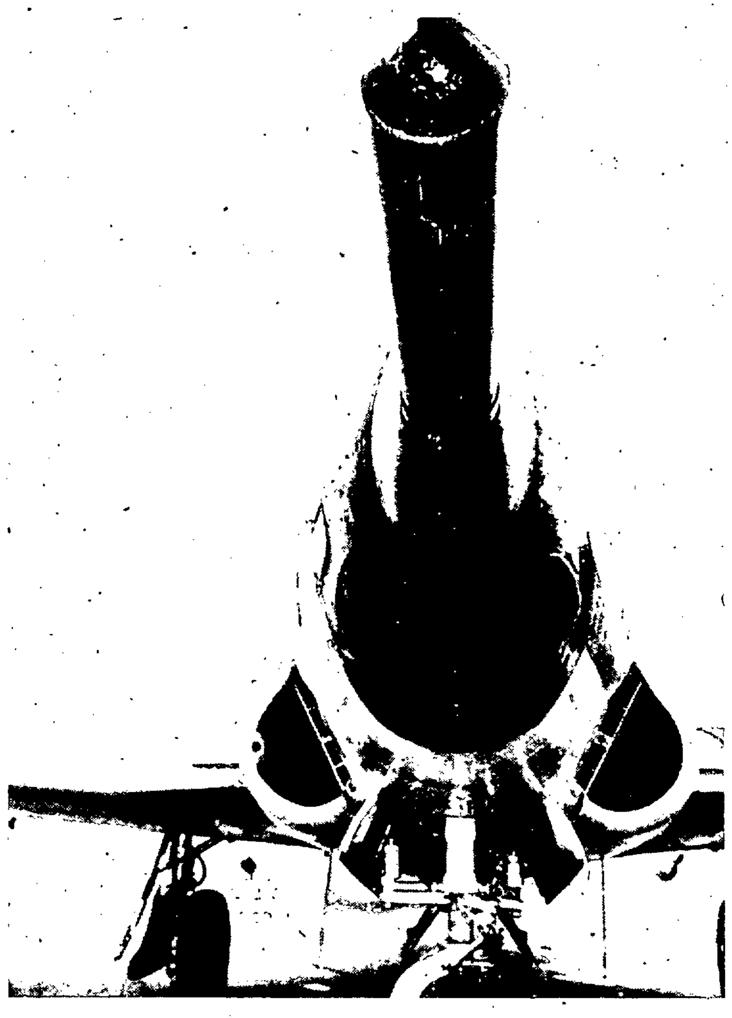
Exposición aeronáutica.

El XVIII Salón de la Aeronáutica, organizado por las industrias de Aviación francesas, se inaugurará en París el 29 de abril próximo, en el Grand Palais de los Campos Elíseos y en la Explanada de los Inválidos. Permanecerá abierto hasta el 15 de mayo, y en él exhibirán sus creaciones, además de las casas francesas, numerosas extranjeras.

RUSIA

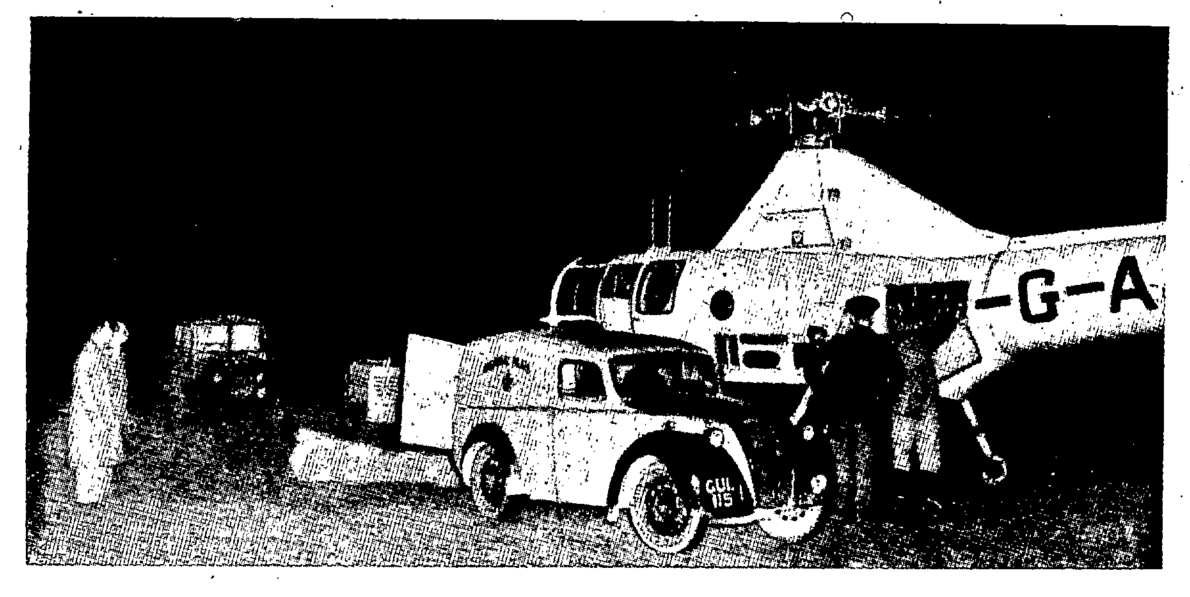
Posibilidades atómicas

El doctor David Bradley, especialista en la desintegración atómica, ha declarado en un discurso que Rusia no solamente posee el secreto de la bomba atómica, sino que puede estar fabricando ya armas atómicas.



Recientemente la Lockheed ha revelado la construcción de un proyectil cohete que, como vemos en la fotografía, va montado en la parte delantera del morro de un F-80 "Shooting Star". Los gases de escape del proyectil salen al exterior por una abertura situada en la parte inferior, yendo el piloto protegido de ellos por un corta-fuegos especial. El armamento de este avión comprende, además, dos series de proyectiles cohete de menor tamaño, montados debajo de las alas.

AVIACION CIVIL



Para probar la eficacia de los helicópteros en el transporte del correo, la B. E. A. ha iniciado en Inglaterra una serie de pruebas que tienden a demostrar a la Oficina General de Correos las posibilidades que ofrecen esta clase de aparatos. La fotografía recoge una escena nocturna de la llegada de un helicóptero al aeródromo, donde rápidamente se procede a su descarga.

ARGENTINA

La Secretaría de Aeronáutica da facilidades a los alumnos graduados de las escuelas industriales y técnicas para que puedan ingresar en la Aeronáutica Militar.

* * *

Desde la inauguración de su servicio regular con los Estados Unidos, la Panagra ha cruzado 12.500 veces el macizo andino. Detenta el record el capitán Warren Smith, quien ha sobrevolado la mole 1.637 veces.

AUSTRALIA

Escasez de pilotos.

Los funcionarios de Aviación Civil de Melbourne dicen que la próxima escasez de pilotos para las líneas aéreas en Australia podría evitarse si se fomentara ahora la inmigración de pilotos con título y de edad apropiada. La Australian National Airways contrató recientemente 40 pilotos nuevos, y se cree que en lo sucesivo será muy difícil conseguir algo semejante. Las líneas aéreas no saben por cuánto tiempo podrán contar con el número suficiente de pilotos que les permita mantener todos sus servicios.

Esta situación se agudizará dentro de dos años si sigue la tendencia actual, según opinan dichos funcionarios. El número de pilotos que proceden de la Real Fuerza Aérea Australiana es insuficiente por completo. El vuelo militar no es el mejor medio de entrenamiento para el vuelo comercial —dicen—; pero admiten que hasta ahora sus tripulaciones han estado constituídas en su mayor parte por gente que prestó servicio en la Fuerza Aérea Australiana. Las líneas aéreas patrocinan la idea de una escuela de entrenamiento y están dispuestas a contribuir en los gastos que el mantenimiento de esa escuela suponga; pero añaden que serían excesivos para que pudieran sostenerlos las Compañías particulares por sí solas.

BRASIL

Nueva línea aérea.

El Ministerio de Aeronáutica ha autorizado la explotación de una nueva línea aérea entre Curitiba y Ponta Grossa, a cargo de la Real Transportes Aéreos, S. A.

Convenio de navegación aérea.

En Río de Janeiro se ha firmado un convenio de navegación aérea comercial entre la Argentina y el Brasil, de acuerdo con los principios de la Convención de Chicago.

COLOMBIA

Nuevo material para las líneas.

Según comunica la Avianca, a partir del mes de enero estará en condiciones de transportar 70.000 pasajeros mensualmente, debido a las nuevas adquisiciones de cinco DC-3 y dos DC-4.

Asociación de Pilotos.

Ha sido constituída la Asociación Colombiana de Pilotos, entidad que desarrollará una vasta labor en beneficio de sus asociados y de la Aviación nacional.

ESTADOS UNIDOS

Durante los años 1947 y 1948 se han instalado más de 4.000 señales aéreas en los Estados Unidos, que, junto con las 1.000 que ya existían, suman un total de 5.000 señales en las rutas aéreas.

Estadísticas interesantes.

De acuerdo con los datos del Aviation Research Institute, de Wáshington, publicados por el *Anuario Mundial de Aviación*, las líneas aéreas del mundo entero, exceptuando las rusas, tienen un total de 3.646 aviones de tipos diversos en servicio, de los cuales un 97 % son aviones terrestres y un 3 % hidroaviones.

Del total, un 78 % son construídos en los Estados Unidos, 13 % en Inglaterra, y el 9 % restante, entre Francia, Italia, Alemania, etc.

El avión que más aceptación ha tenido es el Douglas DC-3, que cuenta por un 45 % del total de todos los aviones en servicio en el mundo.

El total de asientos-pasajero de la flota mundial es de 87.200, con un promedio de 23,9 asientos por avión.

Los aviones construídos en los Estados Unidos llevan el 90 % de todo el tráfico aéreo regular del mundo.

Turistas aéreos.

El presidente de la Pan American ha propuesto que se den mayores facilidades a los ciudadanos americanos para efectuar viajes al extranjero, como fórmula tendente a la recuperación económica del mundo. Su propuesta comprende seis puntos principales: facilidades de pasaporte para los ciudadanos americanos, concedido en veinticuatro horas por medio de oficinas locales; eliminar las visas y demás documentos secundarios; que el Congreso enmiende el "Alien Registration Act" de 1940 de manera que permita acuerdos bilaterales con países amigos de los Estados Unidos; reducir el coste de los viajes, suprimiendo el impuesto del 15 % que se impuso cuando la guerra; servicio de aduanas a base de veinticuatro horas, eliminando bonificaciones por trabajos "fuera de hora"; que el Gobierno pague un alquiler razonable por el espacio usado para aduanas, inmigración y salud pública; aumentar a 500 dólares el valor de los objetos de uso personal y de regalo que los turistas traen a su regreso, sin pagar derechos de aduana.

Manifestó que unos dos millones de ciudadanos americanos han efectuado viajes al extranjero durante el año 1948, que habrán dejado unos 900 millones de dólares en países amigos. Dando facilidades, esta cantidad se puede aumentar a 2.500 millones anuales en los años próximos, de los cuales el pueblo americano podrá recuperar unos 1.500 millones. El ciudadano americano corriente no sabe que los dólares gastados en el extranjero vuelven al país, y que sólo se pueden gastar aquí.

William Odom bate su propio record.

Después de haber cubierto el vuelo desde Honolulú, William Odom ha aterrizado en Peterboro (Nueva Jersey) con su pequeño monoplano, estableciendo con ello una nueva marca mundial de distancia para aviones ligeros.

Odom, que tiene veintinueve años de edad, ha logrado con este vuelo batir su propia marca, establecida en enero pasado, pilotando el mismo avión, con el que cubrió 3.851 kilómetros desde Honolulú o Oakland.

Orden de la Junta de Aeronáutica Civil Americana.

La Junta de Aeronáutica Civil Americana (CAB) ha ordenado a todas las líneas aéreas metropolitanas de los Estados Unidos que lleven un mecánico de vuelo, además de dos pilotos, en todos los aviones autorizados a despegar con un peso superior a 36.000 kilogramos. Las líneas aéreas calculan que las nuevas normas costarán unos cinco millones de dólares en el primer año, con gastos periódicos que en los años siguientes ascenderán a unos 2.500.000 dólares.

Nuevo material para las líneas aéreas.

La Compañía American Airlines utiliza desde principios de diciembre último bimotores "Convair-Liner" en su trayecto Boston-Nueva York; estos aviones efectúan diariamente seis viajes de ida y vuelta.



El conocido piloto William P. Odom en el momento de salir de la cabina de su avioneta monomotor "Bonanza", después de realizar un vuelo sin escalas entre Honolulú y Peterboro (Nueva Jersey), más de 10.000 kilómetros, estableciendo con ello un nuevo record mundial para aviones de turismo.

Por su parte, la Delta Air Lines ha puesto en servicio los nuevos Douglas "DC-6" entre Nueva Orleáns, Chicago y Miami, realizando tres viajes de ida y vuelta al día.

GRAN BRETAÑA

Formación de personal por la Casa de Havilland.

La Escuela de Servicio, en el Aeródromo de Hatfield, de la Havilland Aircraft Company, ha terminado la instrucción de 7.770 miembros del personal de vuelo y de tierra desde su fundación en 1941. En esta cifra están incluídos 3.857 alumnos, instruídos desde el día de la victoria sobre el Japón.

La cifra citada está constituída por alumnos que vinieron de todas partes del mundo para seguir los cursos sobre funcionamiento y entretenimiento de los aviones y motores de Havilland. Entre los países representados se hallaban los Estados Unidos, Argentina, Perú, Irak, Suecia, Noruega, Dinamarca, Portugal, Francia, España, Bélgica, Birmania, China, Suiza y Egipto, así como también de muchas partes del Imperio. También personal civil de la Marina y de la RAF se ha unido a una serie de cursos.

El sistema de instrucción está planeado de modo que facilite una perfecta instrucción sobre los aviones y motores de la Compañía, resultando ello de gran utilidad, tanto para los clientes como para el fabricante.

INTERNACIONAL

Decisiones de la Cámara de Comercio Internacional.

La Comisión de Usuarios de Transporte de la Cámara de Comercio Internacional ha decidido, en el curso de una reunión celebrada en París a mediados de febrero, realizar todo lo que sea necesario para mantener estrechas relaciones entre los diversos Centros de Contratación de flete aéreo, con el fin de facilitar la reducción de las tarifas al mejorar las posibilidades de asegurar a los aviones de transporte carga para el regreso. La Comisión ha estudiado igualmente la posición de las empresas de transporte aéreo "irregular", posición que les impide desempeñar el papel importante que sería de desear para ellas.

Puesta en servicio de barcos meteorológicos.

El doctor Edward P. Warner, presidente de la ICAO, ha informado recientemente al Consejo de esta Organización que la red de barcos meteorológicos en el Atlántico Norte quedará completada probablemente en el próximo mes de junio.

Las citadas estaciones meteorológicas oceánicas, en número de trece, proporcionarán informes sobre el estado del tiempo, y al mismo tiempo servirán de estaciones "relais" de comunicaciones y de bases de búsqueda y salvamento para los aviones que vuelen entre Europa y Norteamérica.

De momento, nueve de estos barcos son mantenidos por las naciones cuyos territorios rodean el Atlántico Norte. El Gobierno de los Estados Unidos comunicó recientemente a ICAO que las cuatro estaciones restantes, que corresponden a esta nación, entrarán en funcionamiento en el período comprendido entre enero y junio del presente año.

Las estaciones actualmente en servicio son: Estaciones A y C (Estados Unidos), Estación B (Canadá y Estados Unidos), Estaciones I y J (Gran Bretaña), Estación K (Bélgica y Holanda), Estación L (Francia) y Estación M (Noruega, Suecia y Gran Bretaña). Para conservar en servicio permanente cada una de estas Estaciones se precisan al menos dos barcos.

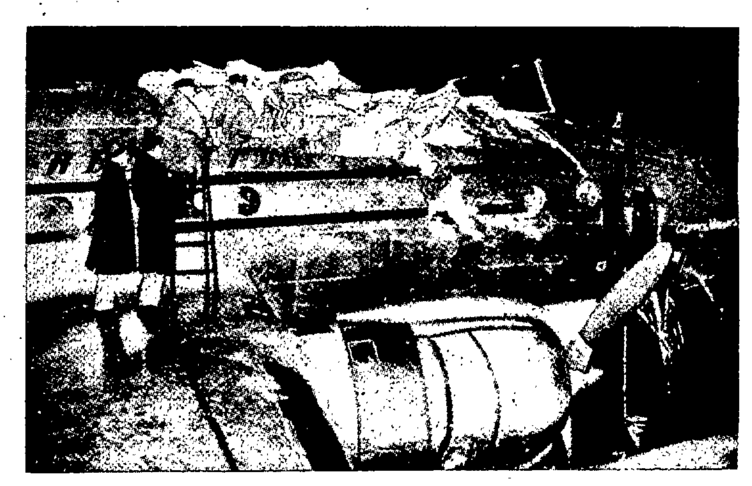
Uno de los barcos empleados en este servicio, el "Cutter", del Servicio de guardacostas de los Estados Unidos "Bibb", Estación C, salvó a los 69 pasajeros y tripulantes del hidro "Bernuda Sky Queen", que se quedó sin combustible en la ruta de Irlanda a Terranova y se vió obligado a amarar en pleno Atlántico con muy mal tiempo.

PANAMA

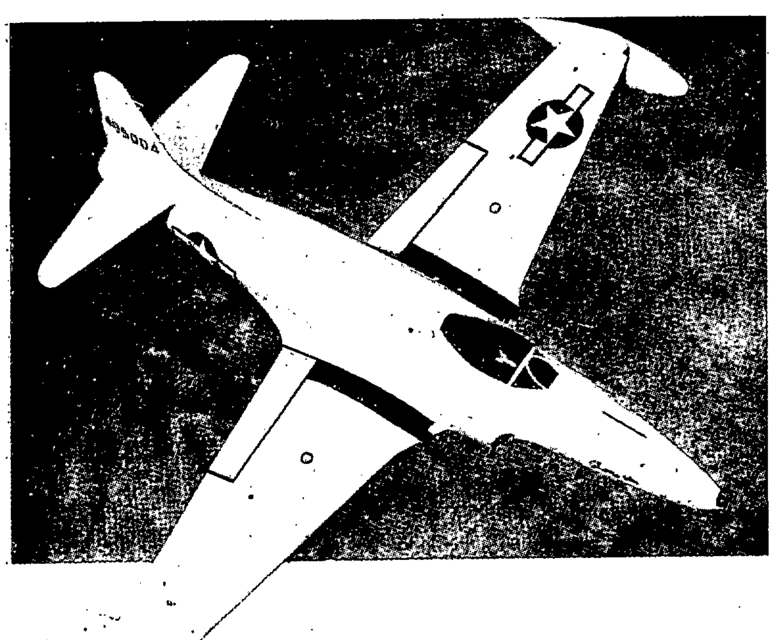
La Dirección General de Aeronáutica Civil está redactando un proyecto de Ley, al que deberá someterse toda la Aviación nacional. Aprobada dicha Ley, las líneas aéreas sólo necesitarán el permiso de operación.

URUGUAY

El Aero Club del Uruguay tiene treinta y cinco años de existencia, pues fué fundado en 1913. En la actualidad hay 32 aeroclubs en el Uruguay.



Una avioneta "Cessna" chocó en el aire con un "Constellation" que acababa de despegar del aeropuerto de La Guardia (Nueva York). El choque tuvo lugar a unos 1.200 metros de altura y el cuatrimotor consiguió tomar tierra en un aeródromo de Long Island. A pesar de que, como puede apreciarse en la fotografía, los restos de la avioneta y sus dos tripulantes quedaron incrustados en la parte superior del avión, ninguno de los ocupantes de éste sufrió el menor daño.



Proyectando el "F-80"

(De *Flying*.)

El «Shooting Star» fué «el conejo de Indias» de los recientes aviones de reacción

El "F-80" de la Lockheed (el "Shooting Star") es el primer caza de reacción americano de operaciones. Probablemente cuenta con una experiencia de funcionamiento mayor que cualquier otro avión del mundo. Debido a que fué el "conejo de Indias", las dificultades resueltas durante la construcción del "F-80" hacen resaltar los problemas fundamentales de los aviones del futuro.

Lockheed había propuesto un proyecto de caza de reacción ya en 1939 y había llevado a cabo la labor de proyecto de un avión equipado con un motor de su invención. No se llegó a trabajar realmente en el "F-80" hasta el 23 de junio de 1943, cuando se vió que sólo otro avión de reacción podía competir con los nuevos tipos de aparatos alemanes que ya operaban.

Se proyectó, construyó y se hicieron las pruebas iniciales del primer "XP-80" en el término de ciento cuarenta y un días. Iba propulsado por un motor inglés, el De Havilland "Halford", de 1.125 kilógramos de empuje, pero la fabricación del motor no era inmediata. Por tanto, fué imposible la consecución del tipo "F-80" basado en el proyecto original.

Sin embargo, en EE. UU. contábamos con motores de tipo "General Electric 1-40"; pero para emplear este nuevo motor era necesario volver a modificar el proyecto del "XP-80" por completo hasta convertirlo en otro modelo nuevo: el "XP-80A". Este avión tenía un fuselaje nuevo más largo, con un 25 por 100 más de peso, nuevas tomas de aire, nueva instalación, etc. Y realizó su primer vuelo a los ciento treinta y ocho días de iniciarse el proyecto. A ello siguió inmediatamente la producción en serie. Al sector europeo llegaron unos cuantos aparatos de este tipo durante la guerra, pero ninguno de ellos llegó a entrar en combate.

He aquí algunos de los problemas del proyecto del "F-80":

La instalación del motor tenía que ser accesible y debía poderse cambiar con facilidad. Por tanto, Lockheed proyectó la parte posterior del fuselaje y de la cola de modo que pudieran quitarse como un grupo completo. Tres pasadores sujetaban la sección de la cola en su sitio. Los cables de mando se podían desconectar rápidamente, igual que la tobera del motor. Las tripulaciones de la Fuerza Aérea han demostrado que pueden realizarse cambios de motor en menos de veinte minutos.

Las tomas de aire se instalaron cerca del ala, porque se obtenía con ello una mejora de casi un ciento por ciento en la presión de admisión, se ahorraba mucho peso, se contaba con una visibilidad mucho mejor desde la cabina y se mejoraba mucho la instalación del armamento. El barrido de la capa límite contigua al fuselaje (véase la página de enfrente) resolvió varios problemas de manera inesperada.

Cuando a gran velocidad se cerraba la válvula de barrido, se originaba dentro del conducto de la pared del fuselaje una gruesa capa límite. En los dos conductos se formaba una corriente desigual, que a veces se convertía en una. La corriente fluctuante daba lugar a un sonido de órgano que podía oírse desde tierra cuando el avión estaba a una altura de 1.600 metros. También se producía una oscilación de alta frecuencia en la dirección conocida con el nombre de serpenteo ("snaking"). La frecuencia de la misma venía a ser de unos dos segundos. El barrido de la capa límite, desarrollada de acuerdo con las pruebas en el túnel aerodinámico, desviaba el aire de escasa energía por encima y por debajo del ala y mejoraba la presión de la toma dinámica. También eliminaba el ruido sordo y la fluctuación de la corriente, y sólo suponía una reducción en la velocidad de tres a cinco kilómetros por hora.

La instalación de los conductos ofrecía otro de los problemas típicos del desarrollo. Cuando se disminuía el diámetro de la tobera de 48,25 a 47 cm. el empuje estático aumentaba en 180 kg. y la temperatura del eyector en 150 grados. Para resolver más adelante este problema, se pensó contar con una tobera que fuera de salida variable.

Se desarrolló una instalación de combustible para caso de urgencia con destino al motor "1-40", que podría emplearse en caso de que fallara la instalación corriente. La experiencia ha hecho ver que una instalación sola de combustible es tal vez la parte más vulnerable de todo el motor. El sistema instalado para caso de urgencia ha salvado a muchos aviones y ha llevado a los ingenieros a la conclusión de que todos los autopropulsores deben ir provistos de dos instalaciones de combustible independientes para contar con una seguridad comparable a los sistemas de doble encendido en los motores de émbolo.

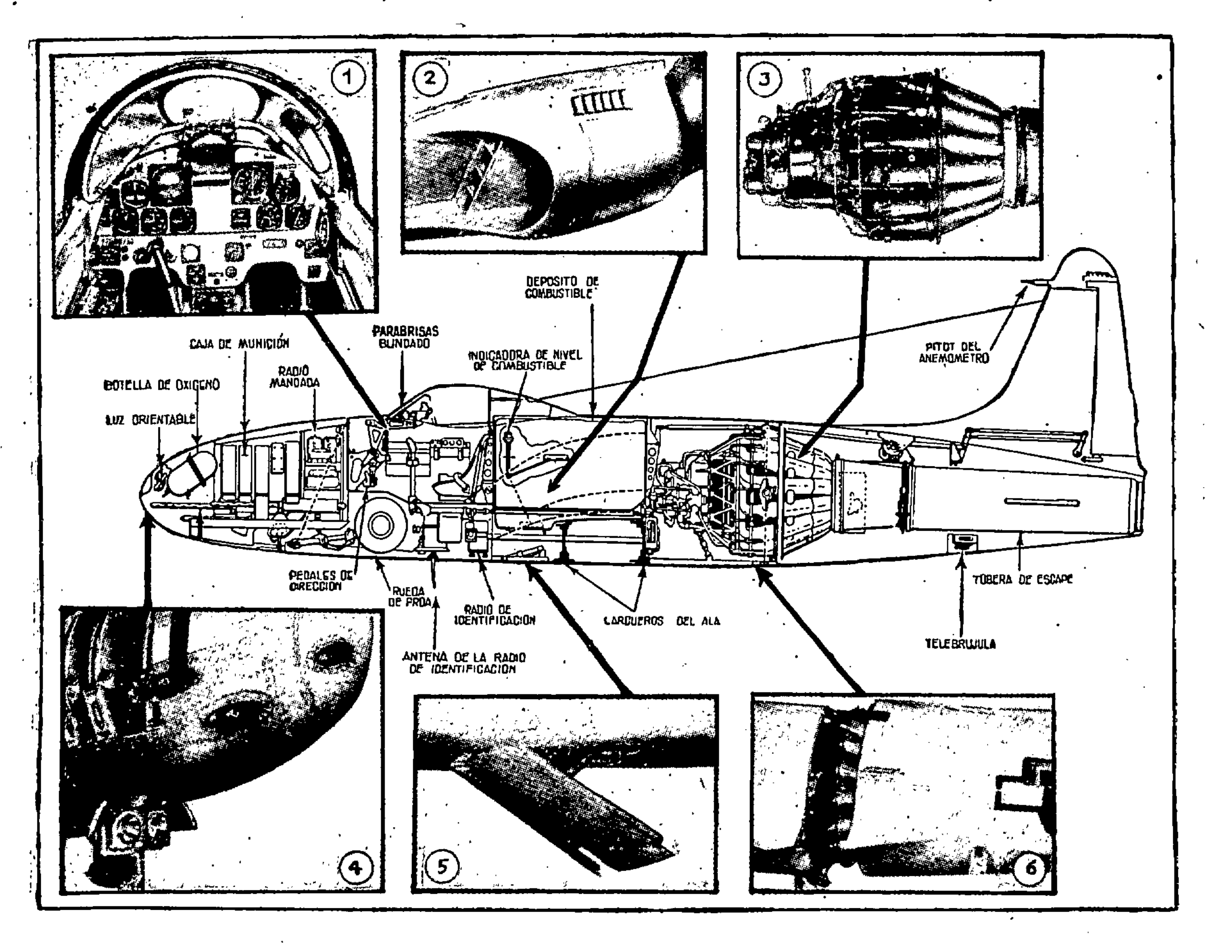
Un problema que se presentaba en los primeros aviones de chorro era que el piloto no sabía el empuje que desarrollaba su motor. Un autopropulsor pierde empuje unas tres veces más rápidamente que los motores de émbolo, con aumento de temperatura. Existe también una pérdida de empuje con la altura. Se notó que la presión del combustible en el anillo del quemador es una excelente indicación del empuje, sin tener en cuenta la temperatura del aire exterior, las variaciones de la altura o cosa parecida.

El problema al emplear este método consiste, sin embargo, en que cada motor varía y que hay que calcular para cada uno de ellos una proporción diferente.

La Lockheed hizo experimentos con el sistema de inyección de agua para el motor "1-40". Desde entonces se ha hecho muy poco o casi nada por conseguir una instalación completa para la inyección de agua o agua y alcohol. Se lograron aumentos importantes de empuje, que se acercaban al 33 por 100 del empuje estático para un tipo de corriente de alrededor de 94 litros de agua por minuto. La inyección de agua redujo en un 30 por 100 la distancia de despegue para salvar obstáculos de 15 metros.

Los experimentos de inyección de agua, sin embargo, dieron lugar a problemas muy serios. En el "F-80A" la presión del compresor se emplea para las necesidades de los instrumentos de vuelo, para sacar el combustible de los depósitos situados en los extremos de las alas y para acondicionar la cabina a la presión. Pero utilizando la inyección de agua, los instrumentos se obstruían con agua, el agua penetraba en los depósitos de los extremos de las alas y la carlinga se llenaba de vapor de agua, haciendo que el parabrisas se empañara. Además, cuando se llevaba agua y se subía a más de 4.500 metros, se convertía en hielo.

La respuesta lógica a esto parecía ser el combinar el agua con el alcohol. El alcohol redujo el empuje. Un 50 por 100 de alcohol resolvía el problema debido a la congelación del agua; pero el agua seguía penetrando en los extremos de las alas y en los instrumentos, y según dijo el principal in-



1. *La cabina del "F-80" parece tener tablero clásico en muchos aspectos, pero algunos instrumentos de motor son diferentes.—2. El sistema de admisión está dispuesto para ayudar a prevenirse contra la gruesa capa límite que se forma a algunas velocidades.—3. Turbina Allison "400 C-5", empleada en los últimos modelos, ha sustituído al "GE T-40" montado sobre el "F-80 A".—4. Las seis ametralladoras de calibre 50, en la proa del "F-80", requieren una estructura especialmente reforzada.—5. Se precisan frenos aerodinámicos en el fuselaje para evitar que el avión alcance velocidades demasiado elevadas en picado.—6. El fuselaje posterior se une con el anterior mediante tres balones. Equipos escogidos han cambiado el motor en 20 minutos solamente.*

geniero de investigación de la Lockheed, Clarence L. (Kelly), "el problema del piloto era aún mayor porque ahora, además de no ver, se ahogaba". Por tanto, es necesario cerrar todas las derivaciones de aire del compresor cuando se utiliza la combinación de agua y alcohol. No cabe duda que hace falta estudiar este asunto mejor.

Para poner en marcha un autopropulsor hace falta más potencia que para mover un motor de émbolo. La corriente hasta 900 amperios a 24 voltios es la que debe emplearse por cortos espacios de tiempo al comienzo. Generalmente hace falta un cuadro especial de puesta en marcha, aunque la Fuerza Aérea tiene baterías capaces de proporcionar de seis a nueve arranques.

Con el "F-80A" se ha hecho una gran labor de investigación de los efectos de la compresibilidad. Se descubrió muy pronto que las diferencias relativas a la construcción de cada avión, a la rugosidad superficial de las alas, etc., afectaba grandemente al modo como el avión respondía. Algunos de los aviones que se probaban mostraban una decidida tendencia a hacer el "tonneau" antes de mostrar una inclinación longitudinal. Es posible que esto fuera debido a una formación asimétrica de las ondas de choque de las alas. Otros lograban números Mach más elevados y desarrollaban un empuje de cabeceo gradual con el morro hacia abajo. Un aparato voló con fuerte lluvia a gran velocidad, que señaló con huellas la pintura del

borde de ataque del ala, y entonces el número de Mach crítico fué mucho menor.

La colocación de los depósitos lanzables de los extremos de las alas fué el resultado de pruebas de las alas realizadas en el túnel con ocho tipos de instalación diferentes. Hacía falta poder llevar bombas de 454 kilogramos como sustitución de los depósitos, y eso complicaba más la solución. La elección definitiva fué más eficaz a gran velocidad, y aunque ejercía un efecto perjudicial en el diedro efectivo del ala, era una ventaja para llevar bombas. Se pueden realizar aterrizajes exentos de peligro con un solo depósito lleno en el extremo del ala, y se han efectuado muchos aterrizajes llevando los dos depósitos de los extremos de las alas llenos de combustible.

Durante las pruebas de bombardeo, la Fuerza Aérea se encontró con resultados insospechados derivados de los torbellinos de los extremos de las alas. Hubo bombas a las que se les desatornillaron sus estabilizadores a causa de las fuertes corrientes de los extremos. Cuando los estabilizadores se aseguraron en su sitio por medio de remaches, se vieron arrancados por la gran fuerza ejercida sobre ellos.

Se hizo todo lo humanamente posible para conseguir una superficie pulida en todo el avión. La resistencia al avance total es solamente de un 60 a un 70 por 100 del caza movido por hélice, y hay una gran oportunidad de sacar todo el provecho del proyecto del perfil de ala de corriente laminar. Este pulimento, aunque parezca extraño, no favorece tanto a las actuaciones como a la potencia máxima, ya que ayuda a la velocidad de crucero y de subida. La Lockheed estableció tolerancias de fabricación muy severas y utilizó los mejores adhesivos, emplastecidos y pinturas con objeto de conseguir una superficie perfectamente lisa. Un programa de investigación que duró dos años consiguió mejorar la calidad del terminado de la superficie. Se probó un avión previamente elegido, antes y después del acabado superficial. Sólo ganaba 11 kilómetros-hora a grandes velocidades; pero las revoluciones por minuto de crucero ganaban de 16 a 40 kilómetros-hora.

Pero si la pintura se estropea más de lo debido con el uso, estas ventajas se pierden rápidamente. Las pinturas no han resultado todo lo satisfactorias que se esperaba que fuesen. Las pinturas y emplastecidos para gran velocidad deben poder resistir los cambios de temperatura desde +65° hasta—45°, en tres minutos o menos, tienen que adherirse firmemente al duraluminio y resistir fuertes lluvias a velocidades de 965 kilómetros por hora, por lo menos. Hasta que se consigan materiales mejores en la fabricación de pinturas, los resultados obtenidos por la Lockheed demuestran que el verdadero pulimento aerodinámico sólo puede lograrse empleando una chapa fuerte y puliéndola después de adaptada.

Dentro de los números Mach normales no se tropezó con problemas especiales de control. Utilizando un empuje auxiliar en la proporción de 15 : 1, se puede alcanzar una velocidad angular en el "tonneau" de más de 150° por segundo en las alturas intermedias y unas velocidades angulares mucho mayores a 9.000 metros. Las pruebas completas de entrada en barrena hacen ver que el avión se recobra excelentemente, excepto cuando tiene llenos los depósitos de los extremos de las alas. Como los depósitos se pueden arrojar fácilmente, este problema no existe en realidad.

Se vió que era necesario un freno de picado para permitir realizar vuelos en picado muy prolongado, sin pasar del número de Mach crítico. Pareció que los frenos de picado de las alas producían muchas vibraciones en la cola. Los "flaps" de la carlinga daban lugar a "saltos" o "rebotes" de la cola poco convenientes, así como a cambios incontrolados del elevador. Situar la cabina detrás del mecanismo del morro fué lo que acabó por elegirse. Sin freno de picado puede conseguirse un ángulo en picado de sólo 8° desde 9.000 metros, reduciendo motor antes de que la aceleración alcance el número de Mach crítico. El freno de picado permite que el planeo aumente hasta 18° manteniendo esa misma velocidad.

Parece que no se produce formación de hielo apreciable en el avión o en la toma de aire del motor. A gran velocidad, la elevación adiabática de la temperatura es de 10 a 21°. Existe poca posibilidad de que se forme hielo en esas condiciones. La experiencia anterior indica que los aviones de chorro tienen problemas debidos a la congelación durante períodos de tiempo muy cortos al despegar y al aterrizar.

Los efectos de la compresibilidad sobre las alas dieron origen a vibraciones de alta frecuencia en los alerones. Se hicieron varias tentativas para subsanar este mal, tanto estructuralmente como por cambios aerodinámicos. Nada surtió efecto. Finalmente, las pruebas en vuelo demostraron que con sólo hacer que los larguerillos de los alerones fueran más fuertes y reforzando los cables de mando se evitaban las vibraciones. Las tensiones iniciales de los cables, de 22,5 kilogramos o más, son suficientes para evitar las vibraciones. En los planos de profundidad o timones no se han observado problemas de vibraciones a las velocidades normales.

A pesar de los rumores que declaran lo contrario, no se han notado efectos de compresibilidad al disparar los seis cañones de 0,50 de calibre de la proa, ni siquiera a velocidades de 965 kilómetros por hora. Tampoco se han producido esas "vibraciones misteriosas" que causarían la desintegración del avión. La concentración de estos seis cañones en el morro dió lugar a un problema estructural, que se resolvió después de disparar muchas veces en tierra y en el aire. Las vainas y los eslabones se expulsan por medio de una rampa retráctil. Bajo las alas pueden llevarse diez cohetes de gran tamaño en un soporte especial, que puede instalarse o quitarse en treinta minutos.

La maniobrabilidad del "F-80" y el empleo de los trajes apropiados para resistir los efectos de un valor elevado de G en los tirones, permitiendo al piloto aceleraciones muy elevadas, han ocasionado unas condiciones de funcionamiento muy duras al avión. El factor de carga más elevado registrado en un "F-80" ha sido 11,3 G, alcanzado durante pruebas de tiro muy cerca del suelo. En las pruebas se ha mantenido una aceleración superior a 9 G durante un viraje de 360º. Las cargas de 8 G son muy corrientes.

La falta de medios adecuados para evitar que el motor adquiera más velocidad de la debida ha repercutido en muchas ocasiones en las ruedas de la turbina. Las ruedas de la turbina han fallado en algunos casos en que no había exceso de velocidad. En ciertos momentos, la rueda se ha partido y ha volado a través del fuselaje, o incluso ha cortado por completo la parte posterior del aeroplano. Hubo una ocasión en que se encontró un gran trozo de la rueda de la turbina a seis millas de la ruta seguida por el avión. Todavía no se ha dado con el medio práctico para absorber la energía de una rueda de turbina partida y evitar que cause grandes daños. Es preciso un mando en el que se pueda confiar para regular la velocidad de la turbina.

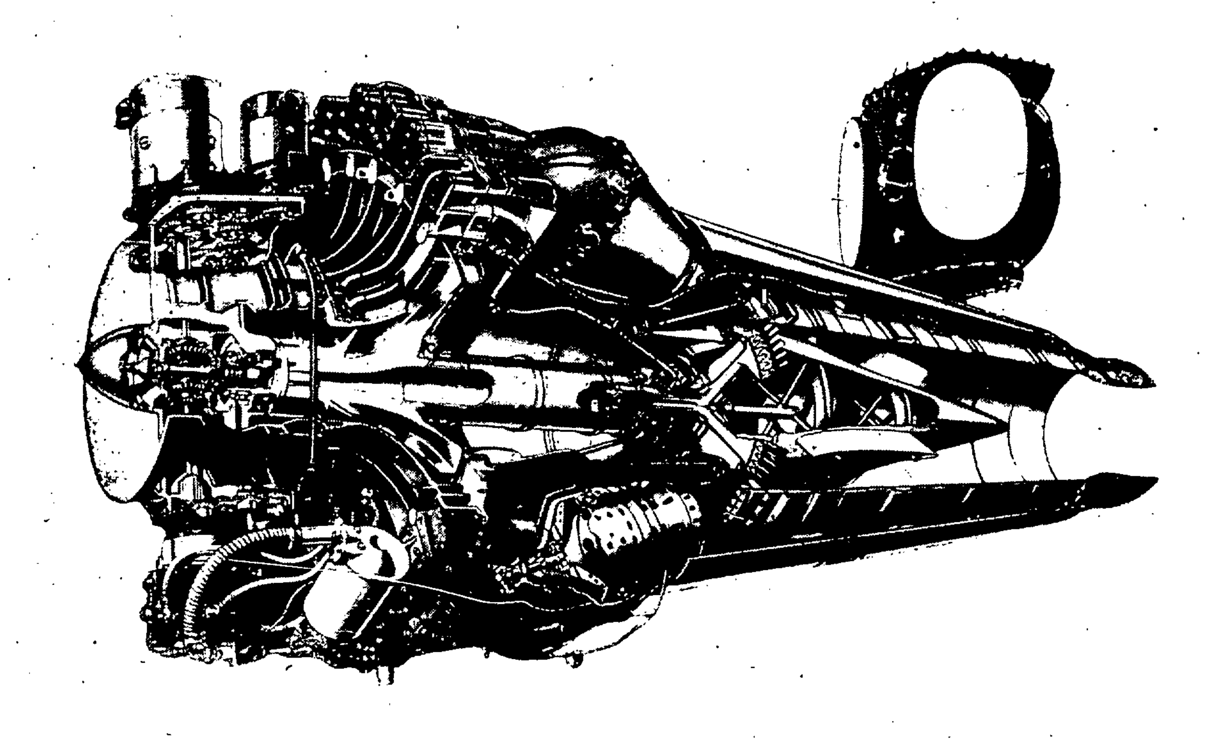
El desarrollo del "F-80" se inspiró en la necesidad de resolver muchos problemas importantes de los aviones de reacción. He aquí algunos de ellos:

Aviones.

1. Mejor navegación y posibilidad de aterrizaje con visibilidad escasa.
2. Mejores características de despegue.
3. Posibilidades de salida para la tripulación en caso de peligro durante los vuelos a gran velocidad.
4. Trenes de aterrizaje, neumáticos y frenos u otros medios de reducir la velocidad, mejores.
5. Dispositivos contra la vibración que den buen resultado.
6. Medios para acusar y extinguir incendios que merezcan confianza.
7. Desengeladores del parabrisas y de la cubierta de la cabina eléctricos.
8. Masillas y pinturas adecuadas para lograr un pulimento aerodinámico.

Motores.

1. Una mayor regularidad de funcionamiento en todo el motor.
2. Instalación de combustible doble.
3. Menos consumo de combustible.
4. Mayor empuje al despegue.
5. Mejor aceleración con pocas revoluciones por minuto (ahora es aceptable con la turbina muy revolucionada).
6. Mandos más seguros.
7. Mejores mandos automáticos.
8. Un suministro adecuado de aire seco a presión cuando se utiliza la inyección líquida.
9. Menos fugas de combustible desde el motor en la puesta en marcha.
10. Mejores características de la puesta en marcha, especialmente a grandes alturas.



El "Ghost", por dentro

(De *Aeronautics*.)

Turbopropulsores De Havilland equiparán al avión trasatlántico "Comet", de la misma firma, que está actualmente en construcción en condiciones secretas. El motor aquí descrito e ilustrado es el tipo que se empleará para dicho fin.

La Casa De Havilland Engine Company tiene actualmente en producción dos turbopropulsores: el "Goblin" y el "Ghost". El "Goblin" es el motor normal para los cazas "Vampire" que se encuentran en servicio en las Fuerzas Aéreas de diversos países, y fué el motor que completó con éxito una prueba de duración de quinientas horas "sin entretenimiento" el verano pasado, prueba que fué reseñada en el núm. 95, octubre de 1948, de REVISTA DE AERONAUTICA.

El "Ghost" es, fundamentalmente, una versión de más potencia del bien conocido "Goblin", y aunque también es mayor que éste, su tamaño no ha aumentado proporcionalmente a su potencia. El diámetro del "Goblin" es de 127 centímetros, y el del "Ghost", de 135, pero el empuje estático dado por los dos es de 1.350 y 2.270 kilogramos, respectivamente.

Del "Ghost" puede esperarse que presente la misma seguridad en servicio que tiene el "Goblin", pues no solamente está proyectado sobre la misma fórmula básica, sino que muchos conocimientos obtenidos de este último motor se han incorporado al "Ghost" en forma de múltiples perfeccionamientos. En algunos aspectos, el propio "Ghost" ha sido probado ya, pues fué el motor que equipaba al "Vampire" en que Mr. Cunnigham alcanzó el record de al-

tura de 18.133 metros. La realización de este récord es prometedora para el avión de línea "Comet", que sin duda será un avión para vuelo de alta cota, aunque sin llegar a los 18.000 metros.

El motor "Ghost" se está desarrollando en varias versiones diferentes para distintos fines; una de especial interés es conocida como el "Ghost" DGT-45, la cual se empleará en el "Comet" o "DH-106".

DESCRIPCIÓN GENERAL.

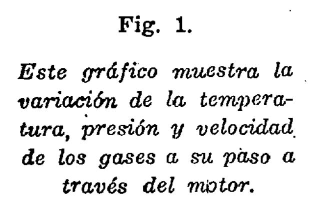
Resulta casi innecesario decir que se emplea un compresor de una sola cara activa. Esta es, como se sabe, una característica de los turbopropulsores De Havilland, como la admisión por las dos caras es característica de los Rolls-Royce. Nosotros mismos no nos sentimos calificados para entrar a discutir el compresor ni sentimos una marcada preferencia por un tipo u otro. Mucho se ha escrito y publicado respecto a la materia; pero todos los argumentos son anulados en último término por los hechos observables. Por la Royal Air Force se han puesto en servicio motores de uno y otro tipo de compresor centrífugo. Potencias extranjeras han pagado mucho dinero por motores de ambos tipos y han vuelto a comprar más de ellos. La admiración de ingenieros de muchas partes del mundo por ambos tipos se ha expresado, por el mejor medio posible, por la decisión de construirlos bajo licencia.

El problema está resuelto y los hechos hablan por sí mismos.

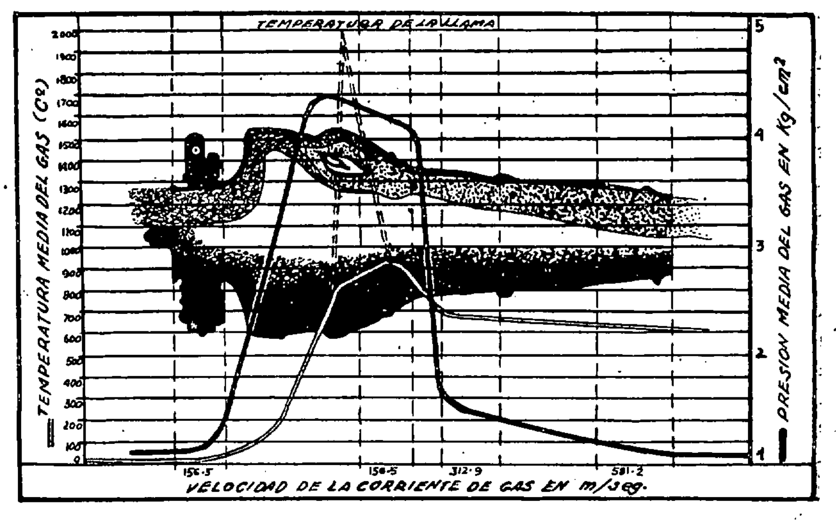
Para volver de la pequeña digresión a la descripción del "Ghost", diremos que delante del compresor está el conjunto de engranajes que mueven los diversos accesorios; detrás de él están las diez cámaras de combustión, y detrás de éstas, las partes fija y móvil de la turbina, a través de la que fluyen los gases a la tobera de escape.

El compresor está formado de un bloque forjado, que después se mecaniza para tallar las paletas giratorias; en su cara delantera lleva unida una prolongación del eje que mueve al tren de engranajes. A la cara posterior del compresor está atornillado el eje principal, de gran diámetro, a la extremidad del cual está unido el rotor de la turbina. Este está constituído de acero ferrítico de Jessop. El total del conjunto en rotación está soportado por dos rodamientos. Es importante notar que los nervios circulares que se ven sobre el eje en la figura 2 son para facilitar el aquilibrado del conjunto. El metal puede quitarse de estos nervios como se desee y sin debilitar la pared del propio eje.

El conjunto giratorio es soportado por un cárter, que consta de tres partes principales, a saber: En la parte delantera está la toma de aire, fundida, que aloja los engranajes y también lleva el rodamiento anterior; unido a la toma de aire está el cárter


Fig. 1.

Este gráfico muestra la variación de la temperatura, presión y velocidad de los gases a su paso a través del motor.



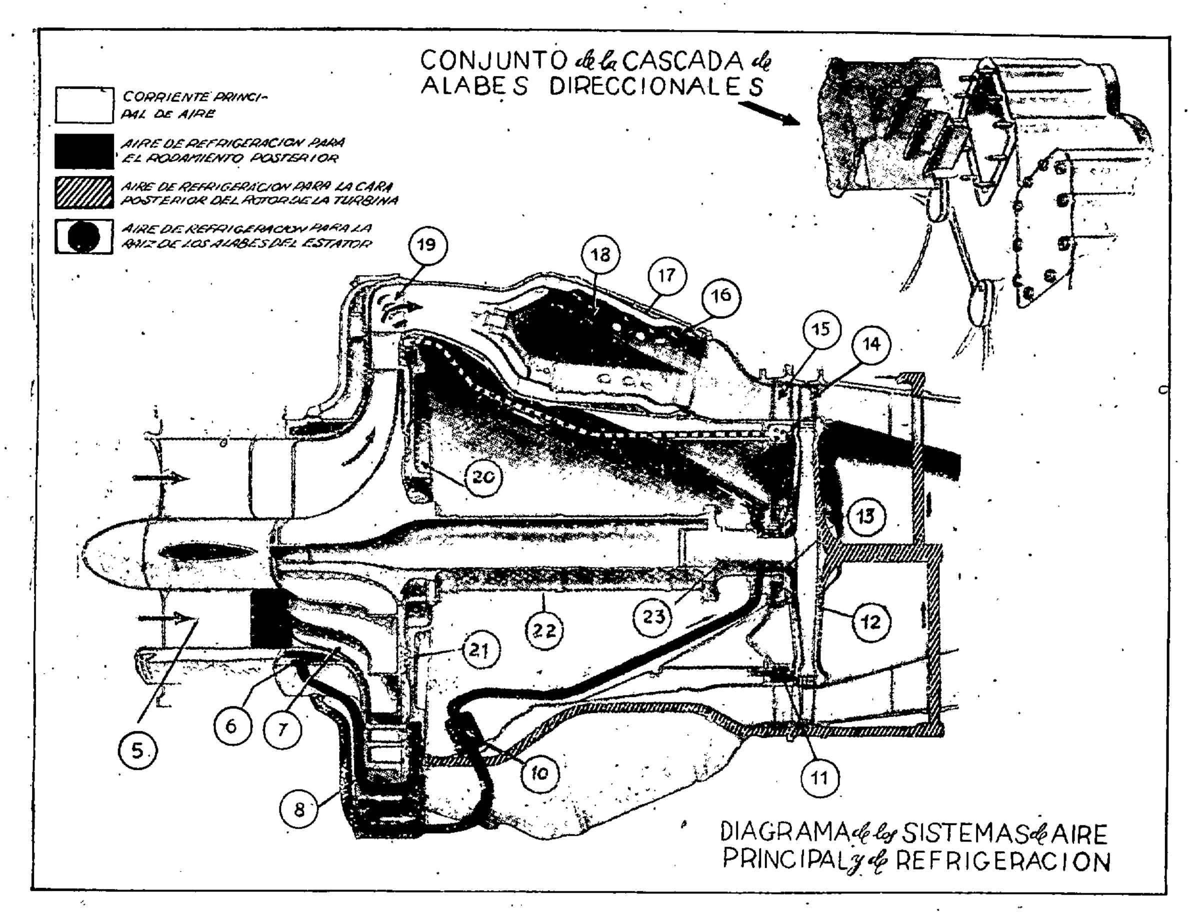


Fig. 2.—5. *Entrada de aire.*—6. *Conducto anular.*—7. *Rotor del compresor.*—8. *Cárter difusor.*—10. *Filtro de aire.*—11. *Conducto anular.*—12. *Rotor de la turbina.*—13. *Rodamiento posterior.*—14. *Alabes del rotor de la turbina.*—15. *Alabes del estator de la turbina.*—16. *Tubo de llama.*—17. *Rampa de velocidad constante.*—18. *Cámara de combustión.*—19. *Cascada de álabes direccionales.*—20. *Placa de cierre.*—21. *Canales laberínticos.*—22. *Eje principal.*—23. *Prolongación del eje.*

difusor, que consta de dos partes unidas entre sí. La mitad anterior del cárter difusor y la toma de aire están ambos fundidos en aleación de magnesio "Elektrón"; en la parte posterior del difusor está montado un cono de acero que disminuye hacia el rodamiento posterior.

La forma general de este cono puede verse en la figura 2, y parece como si fuese la espina dorsal del motor, formando una estructura muy rígida. Su superficie exterior está pulida para reflejar, tanto como le sea posible, el calor radiado por las cámaras de combustión.

Las diez cámaras de combustión rodean el cono interior de acero y están montadas con su extremo anterior unidas al cárter difusor Sus extremos posteriores están conectados con la cámara de la turbina a través de juntas de dilatación dotadas de juntas estancas del sistema de "segmento de émbolo". La cámara de expansión y el anillo que rodea la turbina están soportados por un diafragma que parte del extremo posterior del cono de acero y el anillo envolvente está unido a un soporte tubular que va hacia adelante hasta encontrarse con el propio cono. Por este medio las cargas del cono de escape son transmitidas a la estructura principal del motor.

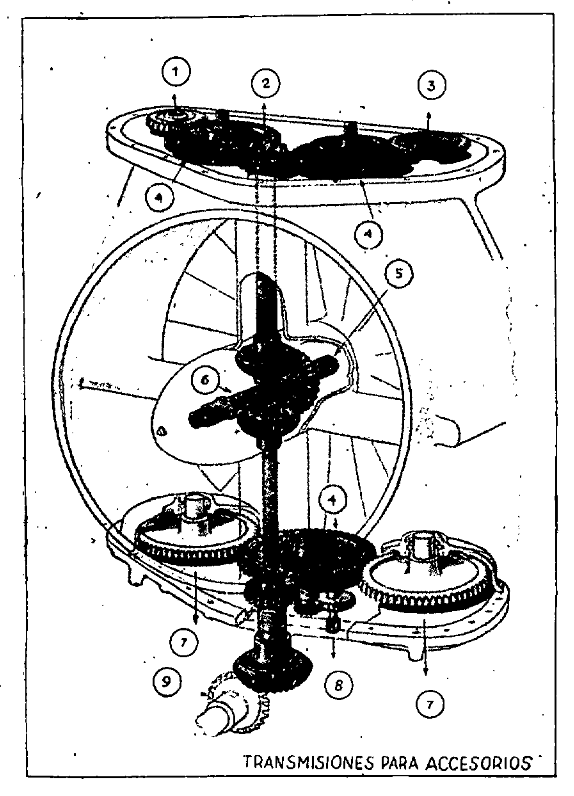


Fig. 3.—1. *Transmisión del alternador.*—2. *Trinquete para la puesta en marcha.*—3. *Transmisión para el generador del tacómetro.*—4. *Engranaje transmisor.*—5. *Transmisión ranurada del extremo del eje.*—6. *Eje horizontal.*—7. *Transmisión de la bomba de combustible.*—8. *Transmisión de la bomba de aceite.* — 9. *Transmisión cónica inferior.*

TRAYECTORIA DEL GAS.

El aire entra directamente a la toma del compresor desde el conducto de admisión de la aeronave. En vuelo, esto significa que puede ser utilizado el efecto de compresión debido al movimiento de avance del aparato. En el cárter difusor hay 20 conductos o ventanas que forman otros tantos pasos, a través de los cuales el aire es guiado por las cascadas de perfiles direccionales, a 10 pares de conductos de entrada que alimentan las diez cámaras de combustión.

La forma en que está montada cada cascada de perfiles direccionales, como un subconjunto, y después colocada dentro de los codos del difusor, se puede ver claramente en la figura 2.

Entre la cara posterior del compresor y la anterior del cono principal de acero hay un cierre laberíntico. Como puede verse en la figura 2, este cierre está colocado a alguna distancia de la periferia del rotor del compresor, de modo que el aire comprimido pueda alcanzar una zona limitada de su cara posterior. El resultado de esto es añadir una fuerza de empuje hacia adelante al rotor del compresor, el cual está ya sometido a una fuerza análoga y mayor, resultante de la aceleración hacia atrás del aire que entra por los álabes guías giratorios. La suma de estas dos fuerzas está dispuesta para equilibrar el empuje hacia atrás ejercido por la turbina como resultado del paso de los gases entre sus álabes.

Un quemador Duplex está situado en la cabeza de cada cámara de combustión entre los dos conductos de entrada. Solamente alrededor de un tercio del aire que entra en la cámara es quemado directamente; el restante pasa sobre la cabeza y fluye hacia atrás entre el tubo de llama y la camisa, a los que refrigera, para entrar en la cámara a través de unos taladros que pueden verse en la mencionada figura 2, y mezclándose con los gases calientes de la combustión rebaja su temperatura antes que alcancen los álabes de la turbina.

Para aislar la estructura de la aeronave del calor de los gases de escape del motor, el cono de escape está rodeado por una camisa, formando un conducto anular, a través del cual se hace pasar aire del exterior. La figura 4 ilustra claramente cómo el efecto "venturi" de los gases que pasan por el manguito de la parte posterior del eyector induce una corriente de aire a través del conducto anular.

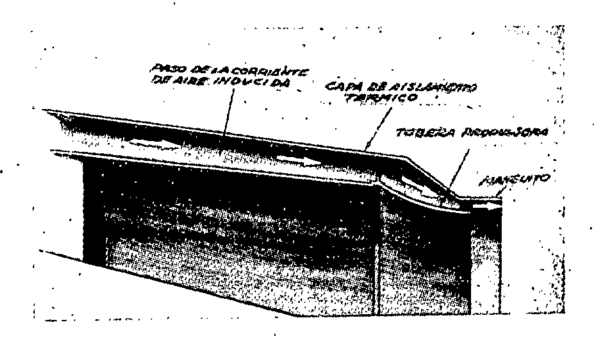


Fig. 4.—*Aislamiento térmico de la tobera de escape.*

REFRIGERACIÓN DE AIRE.

Se hace amplio uso del aire para la refrigeración de diversas partes del motor. Este aire se toma generalmente del cárter del compresor y es llevado por conductos adecuados a las partes que han de ser refrigeradas. Algunos de estos conductos se muestran en la figura 2, donde se indica la finalidad que ellos sirven.

El aire para refrigerar el rodamiento posterior se lleva a través de tubos, algunos de los cuales aparecen en la figura 2; este aire se toma primeramente de un conducto anular del cárter del compresor y de aquí se hace pasar al cárter de admisión, donde es refrigerado por el aire que entra. Después de refrigerado es conducido a través de un filtro para asegurar que no lleva ninguna suciedad al rodamiento, y desde allí pasa al propio rodamiento; desde éste el aire pasa hacia atrás a la cara delantera del rotor de la turbina, a la que refrigera, y después escapa entre las filas de álabes fijos y de álabes móviles de la turbina. La presión de este aire de refrigeración actúa como una barrera para evitar que escapen los gases de la combustión por la ranura de separación, que forzosamente ha de haber entre la cara anterior del rotor de la turbina y la posterior del diafragma que se apoya en el cono principal de acero. Una función análoga realiza el aire que refrigera la cara posterior del rotor de la turbina.

Este aire para refrigerar la parte posterior es conducido a través de tuberías, que en la figura 2 se distinguen claramente; hay cuatro de ellas que llevan el aire directamente de la parte posterior del cárter del compresor a un tubo común situado centralmente y que lo conduce a la cara posterior del rotor de la turbina.

Ambas fuentes de aire traen cierto grado de refrigeración a los mismos álabes de la turbina; pero ello es insuficiente, y por eso se le proporciona una cantidad adecuada que, partiendo de un conducto anular de la cara posterior del cárter del compresor, llega por diez conductos, como el indicado en la figura 2, al anillo que tiene su escape frente a las raíces de los álabes del rotor de la turbina. Como resultado de estos tres sistemas de refrigeración hay un flujo constante hacia atrás de aire relativamente frío, procedente a la vez de las caras anterior y posterior del rotor de la turbina, que se une al flujo principal de gases dentro de la tobera de escape.

La disposición de las cajas de engranajes accesorios en el cárter frontal se ve claramente en la figura 3. Hay dos bombas de combustible y una instalación de combustible con regulador barométrico.

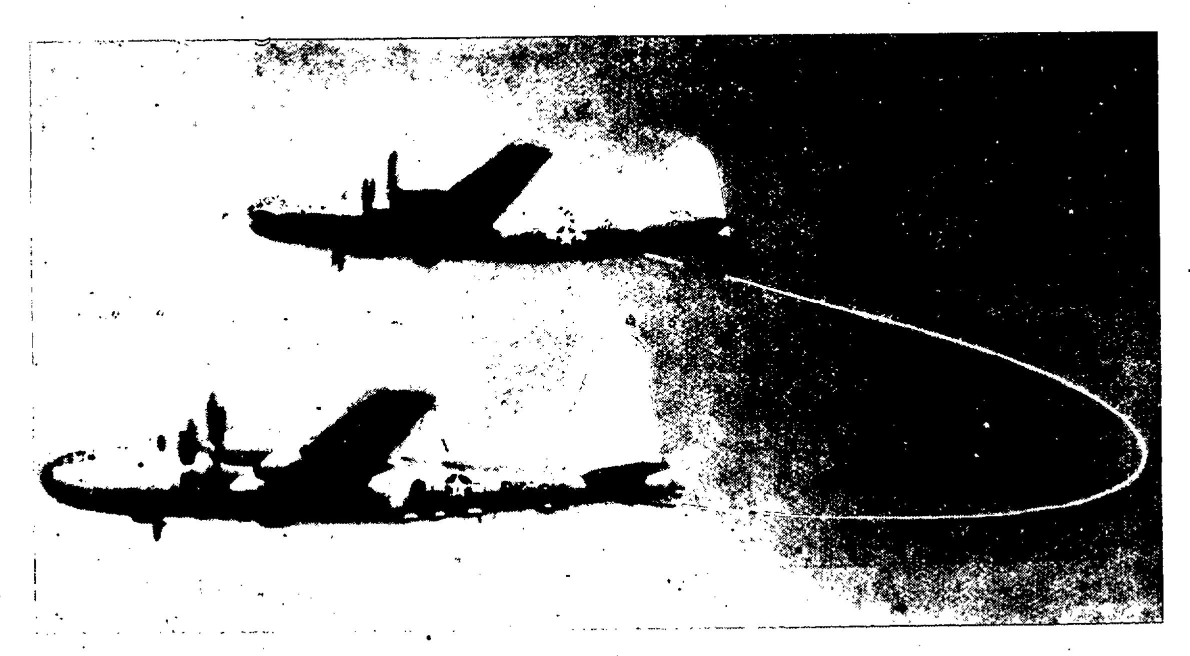
En el De Havilland 106 se tomará una transmisión desde el cárter delantero de engranajes para el ventilador que suministra aire a presión para la cabina. Habrá un ventilador por cada par de motores y la transmisión llevará incluído un mecanismo de rueda libre, de modo que si un motor se avería, el ventilador continuará girando por efecto de la potencia del otro.

Esta versión del "Ghost" es incombustible, de acuerdo con las exigencias del ARB para instalaciones civiles, y un mamparo cortafuegos especial rodea el cárter difusor.

LUBRICACIÓN.

El sistema de lubricación del "Ghost" está completamente contenido en el motor y no se necesita instalar depósitos ni canalizaciones en la propia estructura del avión. Los modelos en servicio del "Ghost" tienen un sistema de lubricación análogo en su disposición general al del "Goblin", pero en la versión civil es del tipo de bomba de vaciado; hay dos depósitos de aceite a cada lado de la parte frontal del motor, y una bomba de vaciado lo saca de un colector que hay bajo el cárter inferior de los engranajes.

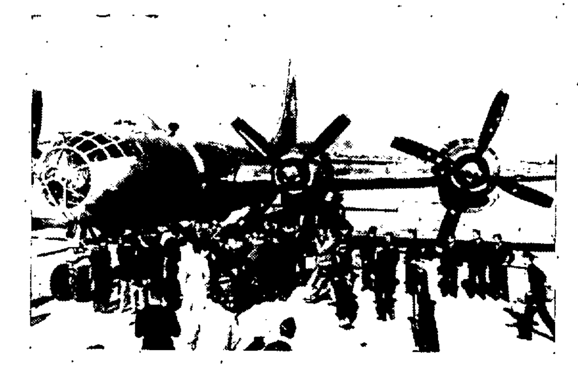
Las transmisiones de engranajes auxiliares son lubricadas por aceite pulverizado en el cárter de la rueda superior y sigue su camino por gravedad hasta el cárter inferior, y finalmente, al colector.



Repostándose en vuelo.

La primera vuelta al Mundo sin escalas

Por primera vez en la Historia un avión acaba de dar la vuelta al mundo sin escalas. Lo que esto puede significar en orden al progreso pacífico de la Humanidad queda, en estos tiempos agitados en que vivimos, completamente oscurecido por su valor militar, valor que nunca podrá destacarse lo suficiente, así como no será posible determinar de una manera exacta la influencia que la realización de esta proeza pueda ejercer sobre la política más o menos agresiva, que en un futuro próximo adoptase algún país. En este orden de ideas, merecen destacarse las palabras pronunciadas a la terminación del vuelo por el General Curtiss Le May, actual jefe del Mando Aéreo Estratégico en Estados Unidos e iniciador del maravilloso puente aéreo berlinés desde su anterior puesto de jefe de la Fuerza Aérea en Europa. "Con nuestros actuales aviones de bombardeo — dijo el



Llegada a Fort Worth después de dar la vuelta al mundo sin escalas.

General—podemos colocar un avión sobre cualquier sitio y en cualquier momento, y podemos llevar bombas atómicas a cualquier parte del Globo en que una de estas bombas nos sea necesaria."

Por su parte, el General Roger Ramay, jefe de la Octava Fuerza Aérea, a cuyo 43 "Group" de bombardeo pertenece el "B-50" que ha efectuado el vuelo, ha manifestado que, aun debiendo ser considerado éste como una misión de entrenamiento sin carácter alguno extraordinario, por ciertas circunstancias que han concurrido en él, su preparación ha sido sumamente cuidada. Las órdenes oportunas fueron dadas el día 18 de febrero, y a los tres días los aviones-tanques "B-29", con la misión de repostar al avión en vuelo, estaban preparados. Simultáneamente se alertaron las unidades de salvamento aeromarítimo y se fijaron de 100 a 125 campos auxiliares, para el caso de que fuera preciso realizar un aterrizaje forzoso.

Como Comandante del avión fué designado el Capitán James Gallagher, con ocho años de servicio en Aviación, y a quién se considera como uno de los pilotos mejor preparados en la actualidad para efectuar un vuelo de esta clase. Al concluirlo, su único comentario fué: "Esto prueba que se puede volar a todas las partes del mundo y a todas horas."

La tripulación, compuesta de 14 hombres, comenzó el viaje a las once horas veintiún minutos del día 26 de febrero, despegando el "Lucky Lady" del Aeródromo de Fort Worth, en Carswell (Tejas), y comunicando cada hora informes sobre su situación a la citada base y a la Central de Comunicaciones de Omaha (Nebraska). El avión fué aprovisionado de combustible sobre las Azores a las quince horas y treinta minutos de vuelo; sobre Barham. (Arabia), a las treinta y cinco horas y nueve minutos; en las Filipinas, a las cincuenta y cinco horas y treinta y cinco minutos, y por último, sobre las



El Secretario del Aire, Symington (izquierda), felicita al Capitán Gallagher, piloto del B-50.

Hawai, a las setenta y ocho horas y cincuenta y cuatro minutos, del despegue en Fort Worth.

El vuelo, con un recorrido total de 37.734 kilómetros, terminó el día 2 de marzo, a las nueve horas y veintiún minutos, con una duración de noventa y cuatro horas, lo que supone una media de 401 kms-h.

Como ya es sabido, el "B-50" es una versión mejorada de la Superfortaleza "B-29", y es en la actualidad el mejor avión de gran bombardeo equipado con motores de explosión con que cuenta la Fuerza Aérea de los Estados Unidos.

Volando a reacción...

Por HARLAND WILSON

(De *Flying*)

Cada mes que transcurre salen de la fábrica motores de reacción de una mayor potencia. Se mejora la construcción y fortaleza de los aviones. La forma de los planos cambia radicalmente. Las líneas rojas avanzan más y más en los indicadores del motor y los machmetros son ahora un equipo normal.

Sin embargo, puede resultar peligroso el ser demasiado concreto al señalar las diferencias principales que se han de encontrar al volar aviones de reacción y aviones corrientes. A pesar de todo, estas diferencias son sustanciales y va llegando el momento de que aquellos pilotos que no han tenido ocasión de volar un reactor comprendan lo que son esta clase de aviones.

Los pilotos que vuelan por primera vez en un avión de reacción tienen que fijarse en un buen número de cosas nuevas, y se darán cuenta de muchas diferencias. Se encontrarán con que después de un picado pueden subir a una velocidad con la que nunca soñaron pudiera hacerlo un avión. También pueden picar más de prisa, y deberán tener más cuidado en no rebasar las líneas rojas de los indicadores al hacerlo. Deberán ser muy exactos al calcular la autonomía de sus aviones. Volarán muy rara vez sin visibilidad. Y finalmente deberán iniciar los aterrizajes mucho más cuidadosamente que con un avión provisto de hélice por razones que son inherentes al vuelo a reacción.

Expliquemos algunas de estas diferencias desde el despegue al aterrizaje, fijándonos en cuáles son y por qué se presentan.

Cuando se despega por primera vez en un avión a reacción se nota que la aceleración es menor de la que uno está acostumbrado. La velocidad ascensional es más pequeña. En realidad, no se comienza a subir hasta que la velocidad es bastante considerable: alrededor de los 500 kilómetros por hora. El avión parece un poco torpe a baja velocidad, y no reacciona demasiado bien a la acción de los mandos. Volando sobre terreno accidentado se debe ser doblemente cuidadoso en el despegue.

El hecho es que un "F-51" o un "F-63" podrían seguir a un caza de reacción durante los primeros 4.500 metros. Si tuvieran inyección de agua, es probable que hasta le adelantaran en los primeros 4.500 metros, y acaso en los 6.000.

La razón es que cuando un avión a reacción vuela despacio no tiene tanta reserva de potencia como un avión normal. La corriente de aire que lanza por la cola no es tan eficiente a velocidades pequeñas como a las grandes. De acuerdo con esto, se necesitan largas pistas, y el piloto encuentra sumamente ventajoso el tren de aterrizaje triciclo y la buena visibilidad del avión.

Sin embargo, una vez obtenidas velocidad y altura, se sube más de prisa que en un avión de hélice. Aun en el caso de que el ángulo de subida sea el mismo, la ascensión resulta más rápida a causa de la ma-

yor velocidad del avión. Una vez que se ha logrado velocidad suficiente (por ejemplo, al recoger en un picado), se puede subir verticalmente durante varios miles de pies sin que el número de mach baje mucho. Por supuesto, las características del avión a gran altura son muy superiores a las de los aviones con motor de émbolo y hélice.

Una vez que el avión está en línea de vuelo, resulta mucho más agradable volar, pues carece casi en absoluto de vibraciones. En el Bell "P-59" había tan poca vibración, que era preciso poner un vibrador en el tablero de instrumentos para asegurarse de que las agujas de los indicadores no se quedaban pegadas.

Esto resulta sumamente conveniente, además, a causa de que el vuelo a reacción requiere una gran atención. Las velocidades son mayores, y, por tanto, se dispone de menos tiempo. Los sistemas de navegación empleados deben ser lo más perfecto posible, ya que con sistemas antiguos un piloto podría apartarse cientos de kilómetros de su ruta antes de darse cuenta de su error. Una ventaja es que nunca se volará en niebla densa, ya que el consumo de combustible en los aviones a reacción es tan grande a alturas y velocidades pequeñas, que no se puede desperdiciar para seguir los procedimientos corrientes de aterrizaje instrumental. El consumo de combustible a nivel del mar es unas tres veces mayor que a 9.000 metros de altura para cualquier número de revoluciones.

Contrariamente a la idea general, los instrumentos necesarios para la inspección del motor en un avión a reacción no son escasos. Los pilotos estarán pendientes de nuevos indicadores, tales como la temperatura de la tobera de salida y de los cojinetes, debiendo vigilarlas con gran cuidado. Hay que estar muy pendientes al volar a velocidad de crucero, pues no hay muchas diferencias entre la velocidad máxima y la crítica. El volar un avión de reacción en combate supondrá por este motivo un difícil problema. Cuanto más alto se vuela, más estrecho es este margen. Otro problema en combate es que las velocidades son tan grandes, que el tiempo para disparar es cortísimo. Las dificultades de fijar la vista a estas velocidades son tan crecidas, que el punto ideal para disparar está fuera del alcance de las ametralladoras de 50 milímetros.

Cuando se vuela con instrumentos en un avión normal, se piensa en llegar al punto de destino, y si ello es imposible, a un aeródromo alternativo; después de llegar a éste debe disponerse aún de una reserva de combustible capaz de permitir cuarenta y cinco minutos de vuelo. Si se planteara un vuelo instrumental sobre esta misma base con un "F-80", no se podría ir a ningún sitio. El inconveniente consiste en que las regulaciones del tráfico aéreo se están quedando anticuadas y piensan más en tiempo que en distancia, cuando cuarenta y cinco minutos en un "F-80" suponen cerca de 600 kilómetros a la velocidad de crucero.

Si se vuela a gran altura, el avión resulta sumamente incómodo. El pesado casco para defenderse en los choques resulta muy molesto para la cabeza, y es tan grande que tropieza contra la cubierta en caso de haber meneo. La máscara de oxígeno tampoco es un prodigio de comodidad, y lo más probable es que haya que llevarla colocada, aunque la cabina esté acondicionada a la presión. El "F-80" está sólo ligeramente acondicionado. El traje de gravedad va muy ceñido, y seguramente habrá que llevar un paracaídas de asiento. Añádase a esto las conexiones para todo este equipo: los auriculares dentro del casco, el micrófono, la máscara de oxígeno y el traje de gravedad.

Además de esto, se llevan gafas, botas y acaso hasta un cinturón de presión.

La cabina está superpoblada de instrumentos y mandos; está mal ventilada, calentada o refrigerada. La radiación solar a través de la cubierta añade unos 30 grados a la temperatura ambiente. El aire choca contra la cabina, y el sistema de acondicionamiento a la presión se calienta por la natural compresión. Al conectar el aire fresco, puede ocurrir que lo que salga del ventilador sea una bocanada de aire caliente. Los sistemas de refrigeración mejoran, afortunadamente; pero hasta que lleguen a su completo perfeccionamiento la cabina de un avión de reacción a gran velocidad y a poca altura resulta un verdadero infierno.

En un día de calor y a poca altura, el acelerómetro indica constantemente de 4 a 5 G. Para contrarrestar este efecto se ha de ir sumamente sujeto. Añádase a esto que la visibilidad es frecuentemente mala, y se tendrán algunos de los problemas de comodidad con que el piloto ha de enfrentarse cuando vuela en un avión de reacción, salvo en el caso de tratarse de un viaje de placer a una altitud media.

El hecho de que los aviones de reacción vuelen a mayor altura que los demás aviones no supone que el motor deje de ocasionar molestias producidas precisamente por esta altura, y en realidad puede dar más quebradero de cabeza que un motor de explosión. Si el motor se para por algún motivo (tal como puede ocurrir al cambiar de depósito), se puede pasar un mal rato hasta conseguir ponerlo en marcha nuevamente.

Ordinariamente no habrá muchos inconvenientes para volver a poner en marcha un motor de explosión en estas circunstancias; pero si esto ocurre con un motor de reacción, no se debe tratar nunca de ponerlo en funcionamiento a gran altura. Se debe perder altura antes de intentarlo, pues en caso contrario se corre el riesgo de descargar las baterías, y por este procedimiento se logra que si no se consigue poner en marcha el motor, la altura que queda para intentar un aterrizaje no sea demasiado grande. La combustión falla algunas veces con la altura, y por este motivo los alemanes disponían de un pequeño motor auxiliar de gasolina, que empleaban para poner en marcha sus reactores. Con su ayuda hacían girar el motor hasta la velocidad del "ralenti", y entonces se ponía satisfactoriamente en marcha. Habían resuelto el problema de la puesta en marcha en altura, y los calentamientos al arrancar el motor, que tenemos a causa de que nuestras puestas en marcha no hacen girar el motor con la suficiente velocidad.

Los turborreactores tienen mucha más potencia que los motores de explosión; pero, como es natural, esto supone mayor gasto de combustible. Sin embargo, existe entre los dos una gran diferencia, y es que la potencia y la velocidad de un turborreactor, al aumentar, suponen un menor consumo específico de combustible, mientras que en los motores de explosión ocurre lo contrario. Como las hélices tienen un menor rendimiento a grandes velocidades, en esta zona la separación entre los consumos de combustible de los dos tipos de motor disminuye. Al final de este proceso, el reactor marca su ventaja, y cuanto más alto vuela más se puede retrasar el acelerador.

¿A dónde nos conduce todo esto? A medias y pequeñas velocidades, los aviones normales queman menos combustible. A velocidades muy altas, los reactores muestran una ligera ventaja, especialmente a grandes alturas. Por tanto, con un avión de reacción, y tratando de cubrir una larga distancia, se volará a gran altura y velocidad, y con ello se obtendrá una mayor reserva de combustible para aterrizar en malas condiciones, ya que el consumo será excepcionalmente alto cuando se maniobra a baja altura para tomar tierra. El dar una vuelta alrededor del aeródromo en un "F-80" supone un consumo de unos 120 litros de combustible.

Los nuevos cazas tienen freno de picado; pero uno de los problemas más difíciles al volar los primeros aviones de este tipo era el de perder altura. En el Bell "F-59", quitando gases casi del todo a 12.000 metros de altura, resultaba muy difícil bajar a los 9.000 metros sin alcanzar velocidades peligrosamente altas.

Pilotando un avión con hélice, si se pica se consigue un frenado muy eficaz con ayuda de la hélice. En realidad, se puede descender en una proporción de uno a tres (esto es, recorriendo horizontalmente tres kilómetros por cada uno de bajada) y sin alcanzar velocidades peligrosas.

Esto no puede hacerse con un reactor si no se utilizan frenos de picado, ya que aerodinámicamente el avión es demasiado fino y además no se tiene una hélice que frene. Por muy despacio que gire el reactor, siempre proporciona algún empuje adicional; y si se trata de descender con un ángulo de más de 1 a 10, se puede tener la casi completa seguridad de llegar a velocidades críticas, hecho al que puede atribuirse un elevado número de accidentes. Con frenos de picado se puede descender con absoluta se-

guridad tan de prisa como se desee, llegándose hasta los 3.000 metros por minuto.

Aunque resulte curioso, los mandos del avión actúan eficazmente con estos frenos de picado, los que no parecen presentar mucha resistencia a menores velocidades.

En lo que se refiere a la barrena, representó un problema al principio; pero el aumento de los planos fijos de dirección permitió la salida de ella. El "F-80" se recobra perfectamente de la barrena, excepto en el caso de llevar completos los tanques de los extremos de las alas, los que pueden ser fácilmente arrojados en caso de dificultad. La salida de una barrena en un "F-80" se logra generalmente en media vuelta.

El aterrizaje es un problema de apreciación, ya que se debe conservar el menor empuje posible, pero con un número lo suficientemente alto de revoluciones por minuto que permita irse al aire si se ha medido mal. Siempre se cuenta con algo de empuje proporcionado por el reactor, y no se cuenta con el freno de la hélice. Si la pista es larga, no hay motivo para preocuparse; pero uno de los inconvenientes de los reactores es que no pueden proporcionar la potencia que en un instante dado puede proporcionar un motor de explosión.

El problema aquí es doble. Primero, recuérdese que, a poca velocidad, el empuje del reactor no es tan eficaz como volando de prisa. En segundo lugar, la turbina puede tardar hasta doce o quince segundos en acelerarse hasta pleno régimen. Esto es varias veces el tiempo que necesita un motor de explosión, y se carece, por tanto, de ese aumento de potencia, que en un momento dado puede resultar tan útil.

En consecuencia, se debe aterrizar con más empuje del que realmente se necesita, y solamente se cortan gases en el momento de tocar en el suelo. Mientras tanto, los flaps están completamente fuera, y en el caso de tener que irse al aire, habrá que meterlos tan de prisa como se pueda y meter gases a fondo.

La primera conclusión que se saca de todo esto, es que el aterrizaje de aviones de reacción, ya sea en un aeródromo o en un portaviones, es mucho más complicado que con aviones de motor de explosión dentro de una misma carga alar. Sin embargo, esto es verdad solamente a medias.

El otro aspecto de la cuestión es que todos los aviones, tanto los de reacción como los normales, vienen a entrar a una misma velocidad, alrededor de los 200 kilómetros por hora, y a esta velocidad los de reacción tienen todas las ventajas al carecer de par motor. Al aterrizar en un "F-51", por ejemplo, apenas se tiene el suficiente mando cuando hay que meter gases a fondo para irse al aire. Si este mismo avión inicia un caballito y se meten gases para corregirlo, lo más seguro es que se rompa el avión. Estos problemas no se presentan con un avión de reacción, que por este motivo resulta mucho más suave y seguro de manejar. Al rodar los aviones de reacción son más difíciles al carecerse de la acción de la corriente de aire producida por las hélices sobre el timón.

Al comenzar a volar aviones de reacción, el piloto debe darse cuenta de las diferencias existentes entre estos nuevos aviones, más limpios y más potentes, y los ya anticuados cazas o bombarderos a los que está sustituyendo. Lógicamente, al encontrarse con un gran número de novedades, el piloto se hallará más nervioso y menos seguro de sí mismo, como le ocurre a todo el mundo con un nuevo modelo de avión. Las conocidas limitaciones con que tropiezan los aviones corrientes son por ahora desconocidas para los aviones de reacción. Con esto ocurre lo que con todas las máquinas nuevas, y conforme su uso aumente, serán más seguros. Los actuales mandos manuales serán automáticos y más sencillos. Su progreso comienza ahora, y las velocidades supersónicas serán normales dentro de poco tiempo. A partir de ese momento, quién sabe lo que se exigirá al piloto y a los aviones de reacción.

El primer avión construído totalmente en aleación de magnesio

(De *Aeronave.*)

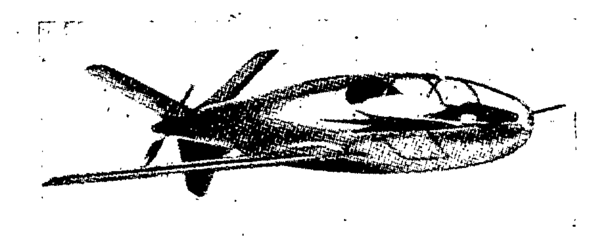
El "Satellite", primer avión construído íntegramente con una aleación de magnesio, y cuyo diseño se aparta de las líneas ortodoxas, ha llamado poderosamente la atención del mundo aeronáutico; razón por la cual consideramos de interés reproducir algunas de las declaraciones formuladas por su proyectista, ingeniero J. N. Heenan, quien concibió este aparato para la Planet Aircraft Limited.

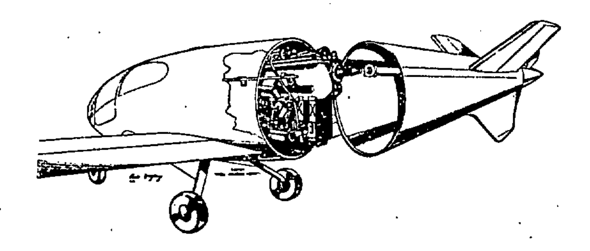
A juicio del ingeniero Heenan, la construcción aeronáutica ofrece cierta semejanza con la de los automóviles, que se ha "standardizado" con los coches de 4-5 asientos, con amplio espacio para los equipajes y buena visibilidad. Guiado por esa idea, se decidió por un avión de 4-5 plazas que reuniera las siguientes condiciones: primera, precio razonable; segunda, conducción tan sencilla como la de un automóvil y disposición similar de los mandos; tercera, confort equivalente al de un automóvil, con espacio suficiente para los pasajeros y sus equipajes; cuarta, reducción del ruido para que los pasajeros pudieran conversar entre sí tan fácilmente como en un automóvil; quinta, el avión debería ser seguro y de mantenimiento económico.

Teniendo en cuenta dichas condiciones, se propuso el ingeniero Heenan construir un avión cuya conducción se pudiera aprender en pocas horas y pudiera ser fabricado en serie para abaratar su costo. El problema de la eliminación del ruido presentaba ciertas dificultades; pero, teniendo en cuenta que buena parte de ese ruido lo produce la hélice, decidió alejar a ésta lo más posible de la cabina, y por ello decidió colocarla en la cola. El ruido del motor fué eliminado colocándolo detrás de los pasajeros, separado de la cabina por un mamparo insonorizador y colocando sobre el escape un "silencioso" con salida debajo del fuselaje.

El problema de la seguridad no ofrecía dificultades, puesto que ella la determina la velocidad mínima de sustentación y una carga alar razonable, buenos alerones y buenos frenos. Más difícil fué resolver el problema de lograr la construcción del aparato a bajo costo. Respecto a ello, dice el inventor: "Lo primero que tuve en cuenta fué la importancia de reducir el número de piezas. Siempre tuve la impresión de que la mayor parte de los aviones son construídos con un número máximo de piezas de dimensiones mínimas. Yo traté, en cambio, de lograr un número mínimo de piezas de dimensiones máximas. La idea de emplear en la construcción del aparato una nueva aleación de circonio-magnesio surgió durante el estudio de la construcción de las alas; pero para poder llevar a la práctica el proyecto hubo que vencer dos serios prejuicios: el peligro del incendio y el de la corrosión." Para demostrar la poca consistencia de ambos prejuicios, el proyectista debió recurrir a demostraciones concluyentes.

La ejecución de los planos del "Satellite" se inició en abril de 1946. El aspecto general de este avión es el de un monoplano de ala baja, con tren de aterrizaje completamente escamoteable, con la cabina adelante y la hélice atrás, de tal manera que los pasajeros tienen un amplio





Aspecto del "Satellite". En el dibujo inferior puede apreciarse cómo han sido resueltos por su proyectista, en forma ingeniosa, los problemas relacionados con el entretenimiento del motor. Una palanca desconecta el sistema de mandos y el fuselaje, permitiendo así poder retirar la parte posterior del mismo.

campo de visión y no son molestados por el ruido del motor ni de la hélice. Con excepción de algunas piezas de acero, el resto del avión se halla íntegramente construído con la citada aleación de magnesio.

Las alas, de tipo monocasco, han sido construídas en dos partes, cada una de ellas fijada a una quilla situada en el centro del fuselaje. Como anteriormente nunca se habían construído alas de avión con una aleación de magnesio, para satisfacer a los críticos más exigentes fué sometida a severos ensayos, con resultados altamente satisfactorios. Cualquier sección del fuselaje es un círculo perfecto, y el conjunto del mismo adopta una forma altamente aerodinámica. En lugar de parabrisas inclinado, que opone una resistencia considerable, la parte superior de la delantera del fuselaje es de "perspex", con una inclinación que no permite que se detengan sobre ella las gotas de agua. Las puertas se abren hacia abajo, ofreciendo, una vez abiertas, escalones que facilitan el acceso a la cabina.

La parte delantera del fuselaje ha sido reforzada con una quilla en forma de U, que se extiende desde la proa del aparato hasta los bordes posteriores de las alas. En caso de aterrizaje sobre la "panza", toda la carga sería soportada por esa quilla, construída en forma lo suficientemente fuerte como para aguantar esa prueba. El fuselaje completo está constituído por dos elementos, cuyo plano de unión está situado detrás del borde posterior de las alas. En cuanto a la parte posterior del fuselaje, es un cono perfecto, de construcción monocasco. A ese cono se halla fijada una pieza de magnesio fundido, que soporta el rodamiento de bolas delantero del árbol porta-hélice, quedando el rodamiento posterior sujeto a un anillo, fijado, a su vez, a la prolongación del cono. Los dos rodamientos están montados en un tubo de magnesio, que puede ser retirado para cualquier verificación.

Entre la cámara del motor y la cabina se ha colocado un mamparo incombustible y aislante de ruidos. El motor se halla montado sobre dos carriles, en el eje del fuselaje. La refrigeración se realiza por medio de un ventilador situado detrás del motor, que toma el aire de un orificio adecuadamente colocado en la parte superior del fuselaje y lo proyecta de manera conveniente para que, después de circular entre los cilindros, sea expulsado, junto con los gases de escape, por otro orificio situado debajo del fuselaje. Dispositivos especiales alejan todo peligro de incendio. Además de esas precauciones, los mamparos laterales de la cámara del motor están fabricados con chapas de aluminio, y el mamparo que separa la cámara del motor y la cabina de pasajeros se halla defendido por una doble chapa de aluminio con amianto en el centro. Esto hace que el peligro de incendio con el motor dentro del fuselaje sea inferior al peligro que ofrece un incendio en un avión de tipo corriente, con el motor colocado delante del fuselaje o en el borde de ataque de las alas.

El acceso al motor resulta mucho más cómodo de lo que se puede prever. Todos los accesorios situados en la parte superior del motor, comprendiendo las magnetos, son accesibles después de levantar un panel del fuselaje, y las bujías y el carburador son accesibles por el compartimiento de equipajes, después de quitar los mamparos existentes entre ese compartimiento y la cámara del motor. Para una revisión general del motor, el empalme del fuselaje permite retirar la parte del cono posterior; operación que se efectúa en menos de quince minutos.

La cola del "Satellite" es del tipo "mariposa", con un plano vertical que actúa como guardahélice. Ese plano vertical tiene en su parte inferior un patín de acero. El tren de aterrizaje es del tipo triciclo, completamente escamoteable, de mando neumático.

Un dato que informa elocuentemente sobre la simplicidad del "Satellite" es que el número de planos necesarios para la construcción del prototipo ha sido inferior a 150 y que el número de planos necesarios para poner en marcha la producción en serie no pasará de 400. Conviene tener presente que el número de planos necesarios para la construcción de un aparato similar varía de 2.500 a 3.000.

No se tienen datos sobre el número exacto de piezas que integran el avión; pero sí se sabe que en la fabricación de un ala completa, con su alerón y su "flaps", comprendiendo el mando de estos últimos, entran 131 piezas. Según el proyectista del avión que nos ocupa, esta reducción del número de piezas no solamente simplifica la construcción y los gastos de estudio, sino que simplifica las herramientas y las maquinarias, lo mismo que su costo, a un punto tal, que, aun para una pequeña producción de varios centenares de aviones por año, el valor de las herramientas y maquinarias no representaría nada más que una parte ínfima del costo de fabricación.

Cómo se llegó a la bomba atómica en los Estados Unidos de Norteamérica

Este artículo constituye la segunda y última parte del que apareció bajo el mismo título en nuestro número anterior, y fué publicado por Luis Naranjo en la "Revista de la Fuerza Aérea de Chile".

Las sorpresas que esperan al visitante de las varias instalaciones no se limitan a éstas como conjunto, a sus enormes dimensiones, a la novedad de su diseño, a su grandeza olímpica, a sus procedimientos únicos ni a sus pavorosos productos. En cada esquina esperan al visitante sorpresas particulares, que surgen ante la diversidad de componentes y aparatos de cada una de las plantas. No acaba de recobrarse de una, y ya se ve frente a otra igualmente asombrosa, si no más. Y una vez que cree haber llegado al punto de saturación, no tarda en descubrir que apenas ha arañado la superficie.

Por ejemplo, supongamos que entra en una de las grandes construcciones donde se concentra U. 235 por el método electromagnético. Apenas cruza la puerta se encuentra frente a una estructura monumental que llena prácticamente todo el edificio. El solo aspecto de esta estructura interior es bastante impresionante, pero de repente se entera de un hecho increíble: prácticamente toda la monumental masa, que ocupa miles de metros cúbicos, constituye un electroimán gigantesco. Antes de la guerra se creía imposible nada aproximado a un imán de este tamaño.

Como si eso no fuese bastante, pronto se entera el visitante de que éste es sólo uno de muchos imanes por el estilo, desparramados en otros edificios similares de esta única instalación, que se extiende sobre una superficie de algo más de 200 hectáreas. Luego encuentra que esos mastodontes magnéticos no forman sino una parte de un colosal aparato de separación de isótopos, descendiente del conocido con el nombre de espectrógrafo de masa, el cual, antes de la guerra, ocupaba un espacio pequeño en un laboratorio de Física.

El visitante entra después en el edificio principal de otra planta, situada a varios kilómetros de distancia, donde se concentra el U. 235 por el método de difusión gaseosa. Oye un rugido que viene de detrás de las macizas paredes y se le informa que es el sonido de las moléculas de un compuesto de uranio gaseoso que corren a través de una barrera que separa al U. 238. Se entera de que la barrera es un producto enteramente nuevo que nunca había existido. Contiene miríadas de orificios, cada uno de los cuales no mide más de un quinto de una millonésima de centímetro. Casualmente se le dice que esta barrera consiste en poco menos de 16.000 kilómetros de tuberías porosas, empotradas en más de 27.000 metros cúbicos de material, nada de lo cual existía prácticamente antes de la guerra.

Y luego averigua que todo el sistema de más de 27.000 metros cúbicos está funcionando en el vacío. Para encontrar algo que se aproxime a esto, hay que hacer un viaje al espacio intersideral.

Naturalmente que para producir un vacío de tales dimensiones se necesita un gran número de poderosas bombas de aspiración. Tales bombas de aspiración para producir grandes vacíos son relativamente recién llegadas de la industria, y en 1940 se idearon nuevos tipos que fueron considerados revolucionarios. Comparadas con las de la planta en cuestión, estas bombas de aspiración de 1940, para grandes vacíos, son modelos toscos y anticuados.

Los imanes de la instalación electromagnética también actúan en un vacío similar. Aquí, además, con excepción de la planta de difusión gaseosa, el vacío abarca una superficie mayor que en cualquier otra par-

te de la Tierra. No sólo las bombas producen el vacío con un poder muchísimo mayor que el de cualquier operación de la industria, sino que su número, en comparación con el de otras industrias, es astronómico.

Como las instalaciones funcionan en el vacío, detrás de gruesas paredes, tenían que proyectarse sistemas sin precedentes de mandos automáticos. Aquí llegamos a lo último en maravillas tecnológicas, artificios sobre artificios, cada uno de los cuales ejecuta una tarea especial y registra sus hallazgos en un tablero especial. Ahí están los mecanismos para descubrir el menor escape que pueda presentarse en el vasto sistema. Otros impresionaron una cinta donde están todas las diversas fracciones del uranio gaseoso, y le dicen al operario que vigila qué pasa exactamente en cualquiera de los varios miles de metros cuadrados de la instalación en cualquier momento dado. Otros aún dicen cómo se están separando los isótopos del uranio en cualquiera de las mil etapas del complejo proceso. Si quisiera examinar los "cerebros" de las instalaciones, el visitante tendría que caminar 16 kilómetros para mirar todos los registros de mandos, que están en un solo piso.

Todo esto puede ayudar a esclarecer parte de la confusión en que ha estado la opinión pública, en cuanto a si hay o no un "secreto" de la bomba atómica, y si lo hay, si podrá o no mantenerse. La respuesta es que hay no uno, sino cientos, posiblemente miles de secretos, cada uno de los cuales es un arduo problema de ingeniería muy difícil de resolver.

Los secretos comienzan en la misma producción de uranio y grafito puros. Una nación con menos conocimiento industrial puede emplear muchos años en resolver estos problemas. Todos los diversos artificios y procedimientos arriba mencionados vieron respaldado su desarrollo por la habilidad de ingeniería y métodos secretos de todas las grandes industrias, transmitidos de generación en generación y mejorados en cada una por espacio de más de ciento cincuenta años. Y éstos no serán fáciles de copiar.

Se produce material fisionable por tres métodos diferentes y principales. El número de secretos puede reducirse si una nación se decide a concentrarlos en uno sólo; pero cada método individual implica decenas de procedimientos nuevos, tecnologías y nuevos proyectos, así como grandes adelantos en el empleo y diseño de métodos y aparatos más viejos.

Esto no significa, por supuesto, que se puedan conservar indefinidamente estos secretos, ni que a su debido tiempo no puedan encontrarse métodos más sencillos. Ni la cuestión de si hay o no un secreto tiene algo que ver con el problema de la fiscalización internacional de la energía atómica, porque es evidente para cualquiera, que, a menos que se tomen las medidas necesarias para tal fiscalización, estaremos sembrando las semillas de una guerra suicida con bombas atómicas. El problema es mucho más hondo que la trivial cuestión acerca de un secreto. Porque aunque se pudiera conservar el secreto durante siglos, seguiría siendo esencial, para el bien de nosotros y de la Humanidad, que existiera alguna forma de fiscalización internacional.

El final de 1942 se destacó por cuatro progresos notables en el proyecto de la bomba atómica. Uno de éstos, por supuesto, fué la espectacular obtención de la primera reacción en cadena, que se mantenía por sí sola y que llevó directamente al segundo: la autorización para proseguir con la construcción de las plantas de plutonio en Hanford. Al mismo tiempo se decidió experimentar con varios métodos diferentes, para disminuir así la posibilidad de terminar en un callejón sin salida. Por consiguiente, se dieron órdenes para proseguir con la construcción en Tennessee de las plantas de difusión electromagnética y gaseosa para concentrar U. 235.

El aparato creado para la separación electromagnética del U. 235 se conoce bajo el nombre de calutrón, nombre que representa una abreviación del ciclotrón de la Universidad de California (California University's Cyclotron). Es un descendiente gigantesco del espectrógrafo de masa de la preguerra, el aparato de laboratorio empleado principalmente para determinar la abundancia relativa de isótopos de los elementos, así como para descubrir la existencia de isótopos. Pero si bien básicamente el calutrón está diseñado según el principio del espectrómetro de masa, los dos difieren tanto como el moderno avión de transporte y el primer aeroplano de los hermanos Wright.

El calutrón consta de cuatro partes principales: una fuente para la producción y aceleración de iones de uranio (esto es, moléculas de uranio despojadas de un electrón, que por ello llevan una carga de electricidad positiva); un gran imán para hacer que los iones sigan una trayectoria curva de radios diferentes; colectores en que se depositan los iones separados, y un tubo, cámara o tanque a muy baja presión, en el cual los iones recorren sus diferentes trayectorias semicirculares de la fuente al colector. El tanque está colocado entre los polos del imán.

Primero se vaporizan los compuestos sólidos o líquidos que contienen los átomos a separar.

Los iones se producen en la fuente mediante un arco eléctrico que atraviesa el vapor. Después se los acelera por un sistema de alto voltaje y se los hace mover, a una velocidad constante, en trayectorias curvas que no salen del campo magnético. Al llegar a los colectores los iones son neutralizados; esto es, ceden su carga eléctrica y se deposita material sólido.

En el tanque donde se mueven los iones hay que mantener un gran vacío para reducir en lo posible el número de moléculas gaseosas presentes, pues éstas chocarían con los iones y los apartarían de sus trayectorias, lo cual traería aparejada la contaminación y disminución del U. 235 recogido.

El mérito de esta notable trasmutación de un instrumento de laboratorio en una gigantesca planta industrial, que en el curso de tres años aumentó en billones de veces la producción total del U. 235, corresponde principalmente al profesor Lawrence. El método electromagnético se había descartado a causa de tres principales limitaciones que se creían inseparables del procedimiento mismo, y por ello insuperables. Todos creían que estas limitaciones harían imposible la obtención de U. 235 en cantidades apreciables. Por tanto, se enfocó la atención en otros métodos.

El doctor Lawrence tenía a su disposición los imanes más grandes del mundo, incorporados a sus gigantescos ciclotrones, y es el tipo de hombre para quien la palabra "imposible" constituye un desafío. Así, en noviembre de 1941, sin ninguna ayuda financiera de ninguna rama del Gobierno, empezó a reparar su primitivo ciclotrón y puso su imán de 85 toneladas en un gigantesco espectrómetro de masa, al lado del cual todos los otros aparatos de esa especie eran meros juguetes. En tres meses había producido una cantidad de U. 235 miles de veces mayor a la que jamás se había concentrado, y a una velocidad diez veces superior. Esta cantidad bastaba para poder determinar las propiedades del material y demostrar que el método de separación electromagnética aún tenía posibilidades de éxito final.

Después de la preparación de la primera muestra, los experimentos se sucedieron día y noche para aumentar el rendimiento del equipo. En marzo de 1942 las variaciones habían elevado la velocidad de producción, multiplicándola por 500.

El 26 de mayo de 1942, un imán de 184 pulgadas (4,67 m.), el mayor del mundo, fué empleado por primera vez para la concentración de U. 235. Unos meses antes se había postergado indefinidamente su terminación para el ciclotrón más grande del mundo, en favor de su transformación en un gigantesco espectrómetro de masa, el más grande hecho hasta la fecha.

Este gigante demostró, a mediados del verano de 1942, que el método electromagnético era práctico, y que una planta electromagnética suficientemente grande podría tener una influencia decisiva en la guerra y consecuencias incalculables para el futuro. En el otoño de 1942 se aprobaron los planes para construir una pequeña instalación en Berkeley (California). Pronto se hizo evidente, sin embargo, que el tiempo no habría de permitir la construcción de este intermedio convencional entre el laboratorio y la planta de producción. Por tanto, se abandonaron los planes para la planta pequeña, y todos los esfuerzos se orientaron hacia el sólo fin de construir una gran planta industrial y ponerla en funcionamiento en el menor tiempo posible.

Como la instalación iba a necesitar una cantidad tremenda de energía eléctrica, se decidió situarla en el valle de Tennessee. Los principales proveedores del equipo fueron General Electric, Westinghouse y Allis-Chalmers.

La creación de la planta implicaba problemas de construcción y diseño que nunca se habían presentado, pues es la primera y

única de su tipo en el mundo, y no había tiempo ni para construir una planta pequeña que pudiera servir de modelo. Tiene 270 edificios permanentes. El personal ocupado en ellos totalizó un máximo de 24.000 hombres.

Como los átomos electrificados a separar tienen que moverse en un vacío muy grande, tenían que crear bombas de vacío de alta velocidad, como jamás existieran.

También tuvieron que superarse grandes dificultades en el diseño de equipos de mando extremadamente delicados, para corrientes de alto voltaje. Tenían que diseñarse rectificadores capaces de proporcionar un cierto amperaje a un voltaje muy elevado. Estos requerimientos son muy superiores a los de transmisión radiotelefónica y aplicaciones similares de energía de alto voltaje.

En el procedimiento empleado para separar los átomos de uranio, los requerimientos limitan aproximadamente al 0,04 por 100 del voltaje medio la máxima variación permisible en el valor del alto voltaje suministrado al aparato.

A causa de la gran escasez de cobre, se pidieron al Departamento del Tesoro 12.717 kilogramos de plata, cuyo valor ascendía a 400 millones de dólares, para usarlos como bobinas y barras colectoras de los numerosos imanes. Las bobinas de plata sólida tienen un largo total de 1.450 kilómetros. La plata es tan buena conductora de la electricidad como el cobre, y el paso de corriente no la afecta. La plata será devuelta al Tesoro cuando las circunstancias lo permitan. Mientras tanto, esta gran planta para producir el material para la bomba atómica es también, entre otras cosas, una dependencia del Tesoro.

Toda la investigación relativa al método electromagnético para concentrar U. 235 fué realizada, bajo contrato del Gobierno, en la Universidad de California, y asumió su dirección el profesor Lawrence. En la parte culminante de la investigación, en agosto de 1943, el doctor Lawrence contaba con un personal de 1.266 hombres, incluídos 465 empleados en el laboratorio y la investigación, y 365 ocupados en el manejo de la planta.

La planta de difusión gaseosa para separar U. 235 tiene forma de U y cubre una superficie de 93.000 metros cuadrados. El método está basado en el principio que rige la difusión de los gases, conocido con el nombre de ley de Graham, tal como fué formulada por lord Rayleigh en 1896.

Cuando nuestros hombres de ciencia e ingenieros consideraron por primera vez la posibilidad de separar U. 235 de U. 238 por el método de difusión gaseosa, se vieron frente a una multitud de obstáculos, que al principio parecieron insuperables. La aplicación de nuestro ejemplo al caso del uranio ilustrará la magnitud del problema de la separación. Como el uranio en sí mismo no es un gas, tenía que emplearse algún compuesto gaseoso del uranio. El único compuesto del uranio conocido en aquel entonces que podía convertirse en un gas estable y adecuado era el hexafluoruro de uranio, que es una combinación de un átomo de uranio y seis átomos de flúor, que corroe prácticamente todo lo que toca. Y no sólo es este gas sumamente activo, sino que además es realmente un sólido a temperatura ambiente y presión atmosférica. Por estas razones se emprendió urgentemente un estudio de otros compuestos gaseosos del uranio. Como seguro contra el fracaso en esta búsqueda de otros gases, era necesario continuar trabajando con el hexafluoruro de uranio, ideando métodos especiales para producir y poner en circulación este gas.

Uno de los problemas principales a resolver, antes de que pudiera construirse la instalación, era la producción de un medio poroso adecuado o barrera, a través del cual tenía que difundirse la mezcla de gas de uranio de manera que permitiera pasar una mayor proporción de U. 235 que de U. 238.

Se había establecido que los poros de la barrera a través de la cual se difunde la mezcla gaseosa deben ser considerablemente más pequeños que la distancia media que recorre una molécula gaseosa antes de chocar con otra molécula gaseosa, distancia conocida bajo el nombre de "trayectoria libre media". A la presión atmosférica, la trayectoria libre media de una molécula se mide en diezmilésimas de milímetro, o décimas de micrón. Para asegurar una verdadera corriente difusiva del gas, el diámetro de los numerosísimos orificios de la barrera debe

ser menor que una décima de la trayectoria libre media; es decir, debe tener, aproximadamente, una centésima de micrón.

La barrera debe tener billones de orificios de este tamaño o más pequeños. Además, estos orificios no deben ni agrandarse ni taparse, debido a la corrosión directa o al polvo que proviniera de la corrosión en cualquiera otra parte del sistema. La barrera debía ser capaz de soportar la presión de una atmósfera. También tenía que ser de un tipo que pudiera fabricarse en grandes cantidades y con calidad uniforme. Igualmente se comprendió que se necesitarían millares de poderosas bombas, y que para ellas harían falta millares de kilovatios. Además, que todo el sistema circulante tendría que ser de vacío hermético y a prueba de escapes, requisitos que presentaban problemas de una magnitud jamás vista anteriormente. Tenía que desarrollarse una nueva industria para fabricar la barrera porosa. Para satisfacer las demandas de energía se construyó una enorme estación de energía, la mayor instalación individual inicial de su tipo jamás construída.

Las dos grandes plantas para concentrar U. 235, que cubren un total de 450 hectáreas, foman parte de una subdivisión del Distrito de Ingeniería de Manhattan, conocida con el nombre de Establecimiento de Ingeniería Clinton, situado en un territorio reservado del Gobierno, de una superficie de 24.000 hectáreas, a 29 kilómetros al noroeste de Knoxville, Tennessee. Además, el Establecimiento de Ingeniería Clinton diseñó y construyó una planta para concentrar U. 235 mediante el método de difusión térmica, que aprovecha la diferencia en las velocidades de difusión de la luz y de los átomos pesados en presencia de un aumento o disminución de la temperatura; una pila de plutonio experimental que sirvió de instalación modelo para las pilas más grandes y para el estudio de los productos de la fisión del uranio; una serie de laboratorios de investigación, y una de las estaciores de energía más grandes del mundo.

Las tres grandes pilas atómicas para producir plutonio, así como tres plantas químicas en donde se separa el plutonio de su padre el uranio y de otras impurezas, se conocen bajo la denominación de Establecimiento de Ingeniería Hanford. Están situadas en un gran terreno del Gobierno, que abarca más de 160.000 hectáreas, en un aislado semidesierto, a 24 kilómetros al noroeste de Pasco, Wáshington.

Un tercer establecimiento principal, en Los Alamos, Nuevo México, a 40 kilómetros al noroeste de Santa Fe, sirvió de centro de investigación y desarrollo, en el cual se daba forma a los productos de Clinton y Hanford para su objetivo final. Allí, alrededor de un núcleo de algunos edificios que habían sido utilizados por la escuela de Los Alamos, el doctor Oppenheimer organizó el laboratorio más grande del mundo, con una plana mayor compuesta por decenas de los físicos, químicos, matemáticos, metalúrgicos y "armeros" más notables del mundo, y figuras principales de otros campos afines. En este laboratorio, para el cual contribuyeron las principales Universidades con sus fundamentales aparatos de investigación, se llevó a cabo, no sólo el trabajo experimental, sino también el diseño y construcción de bombas atómicas operables. Esto incluía estudios teóricos fundamentales sobre la naturaleza del núcleo y la conducta de los neutrones, la purificación final de U. 235 y plutonio, y la fabricación del material auxiliar que entra en el conjunto de las piezas de la bomba.

Además de los tres lugares principales administrados directamente por el Distrito de Ingeniería de Manhattan, se erigieron decenas de nuevas plantas y se hicieron ampliaciones de plantas existentes, desde Nueva York hasta California, para efectuar la rápida fabricación de equipo especializado, el refinamiento del uranio y del grafito, y el desarrollo y producción de materiales nuevos y esenciales. Además de los tres grandes centros, en las Universidades de Columbia, Chicago y California, intervinieron en la investigación, bajo contrato con el Distrito, otras veintisiete Universidades, cuatro dependencias del Gobierno y tres fundaciones de investigación. El número total de hombres ocupados en la obra, incluyendo los empleados por contratistas para el proyecto, ascendía a mucho más de 300.000; de los cuales sólo unos pocos sabían la naturaleza y finalidad de lo que estaban haciendo.

Como razones de seguridad y defensa, las plantas tenían que esparcirse por regiones

aisladas del país; los planes debían incluir alojamientos para el gran número de obreros de la construcción y personal de servicio. Esto llevó a la construcción, en cuestión de meses, de cuatro ciudades ocultas, el acceso a las cuales era tan secreto como el que llevaba a Shangri-La. La más grande, oficialmente denominada Oak Ridge, pero conocida para sus habitantes con el nombre de Dogpatch, o simplemente Patch, está situada en el terreno reservado del Establecimiento Clinton. En menos de dos años se convirtió en la quinta ciudad de Tennesee, con una población total de 79.000 habitantes. La segunda en tamaño era Hanford, a orillas del río Columbia, en el estado de Wáshington. Edificada como campamento de construcción para las instalaciones de Hanford, llegó en el curso de un año a tener 60.000 habitantes, siendo así la cuarta del Estado, y en el curso de otro año disminuyó a cero, una vez terminado el trabajo de construcción. Río abajo, a varios kilómetros, se construyó la ciudad de Richlan, habitada por el personal que trabajaba en las plantas de Hanford y sus familias, con una población de 17.000 habitantes en el verano de 1945.

En Los Alamos se construyó una pequeña comunidad propiedad del Gobierno y administrada por él, con una población que llegó a los 5.800 habitantes. Incluía tantos hombres de ciencia de renombre mundial, que sin duda tenía el mayor coeficiente de inteligencia de cualquier ciudad en el mundo.

Oak Ridge era el centro administrativo de la empresa atómica, así como el sector residencial del Establecimiento de Ingeniería de Clinton. En muchos sentidos fué única en la Historia. Ha habido otras ciudades ocultas, pero jamás una de su tamaño que creciera con semejante rapidez. Tal vez lo más notable a su respecto, era el hecho de que los habitantes mismos, con excepción de unos pocos hombres esenciales, no sabían nada sobre la finalidad de la ciudad o lo que producían sus instalaciones gigantes. El trabajo estaba tan dividido en compartimientos, que cada obrero no sabía más que el trabajo que le correspondía, y no tenía el menor indicio de cómo encajaba su parte en el todo.

Sólo ciertos hombres de ciencia, ingenieros y oficiales del Ejército de alto rango, tenían un conocimiento interno del proyecto; pero aun entre ellos había limitaciones. El jefe de una planta, por ejemplo, estaba totalmente aislado de otras plantas donde se empleaban procedimientos diferentes.

Y los obreros no sólo ignoraban lo que estaban produciendo en las instalaciones gigantescas, que consumían tremendas cantidades de energía eléctrica, sino que la gran mayoría de ellos ni siquiera pudieron estar seguros de que realmente estaban produciendo algo. Como sólo hay seis kilos y medio de U. 235 por tonelada de metal de uranio, y por supuesto mucho menos en proporción por tonelada de compuesto de uranio, veían entrar en la planta enormes cantidades de materia prima, pero no veían salir nada.

Esto creaba una atmósfera de irrealidad, en la cual instalaciones gigantescas funcionaban día y noche para no producir nada que alguien hubiera visto jamás, porque los productos se enviaban en pequeñas cantidades y por estafetas especiales en el mayor de los secretos.

El secreto llevó frecuentemente a situaciones tragicómicas. Se despachó a un correo por automóvil para que llevara una pequeña caja de material, cuya naturaleza jamás se le dijo, a cierta localidad situada a varios kilómetros de distancia. Se le advirtió de que al primer indicio de que algo raro pasara dentro de la caja, abandonara rápidamente el automóvil y corriera todo lo que le dieran las piernas.

Nuestro correo no preguntó nada y partió, lanzando en el camino frecuentes miradas a la extraña caja que iba detrás de él. Las cosas fueron bien hasta que llegó a la mitad de un largo puente. De repente, a espaldas suyas sonó un estampido aterrador. Se largó del automóvil como poseído, corriendo como nunca había corrido en su vida. Sin aliento, exhausto, se detuvo para examinarse y asegurarse de que estaba entero. Mientras tanto se había ido formando una larga hilera de coches detrás de su vehículo abandonado, y los fuertes bocinazos de conductores impacientes llenaban el aire.

Lentamente volvió a su automóvil, y descubrió, asombrado, que seguía donde lo había dejado. Atisbando cautelosamente su interior, su asombro aumentó al encontrar a

su preciosa caja en el mismo lugar que antes. Este correo estaba acostumbrado a las cosas raras; así que volvió a su puesto en el volante, y estaba a punto de proseguir en su misión, cuando una vez más oyó un fuerte estampido detrás de él.

Una vez más salió corriendo para salvar su vida, sin atender a las airadas bocinas que a esta altura sonaban de una fila de más de un kilómetro de largo. Aunque exhausto por su carrera anterior, no dejó de arreglarse para poner una considerable distancia entre sí mismo y la misteriosa caja.

Finalmente volvió, para hallar a su coche y su caja en el mismo lugar en que los había dejado. Esta vez, sin embargo, se encontró además con un airado agente de tránsito. Pero no podía hacer nada más que mostrar al agente sus credenciales de empleado del Gobierno. Resultó, finalmente, que debajo del puente estaban efectuando unas voladuras.

* * *

El 1 de marzo de 1941, los doctores Seaborg, Segre, Kennedy y Lawrence procedieron a bombardear con neutrones alrededor de un kilogramo de uranio. Era la cantidad mayor de cualquier sustancia que se hubiera jamás sometido al bombardeo por el ciclotrón. Este terrible bombardeo contra la ciudadela del núcleo uranio fué mantenido por espacio de seis días con sus respectivas noches. El 6 de marzo obtuvieron éxito. Lo mismo que en los experimentos de McMillan y Abelson, el uranio había sido transmutado en neptunio. Y, lo que era hermoso contemplar, encontraron que el neptunio, a su vez, por la emisión de un electrón, se había metamorfoseado en un nuevo elemento. El recién llegado anunció su presencia con una lluvia de partículas alfa, radiaciones indicadoras que la teoría había predicho como características del elemento 94, el plutonio.

Entonces prosiguieron vigorosamente los trabajos para producir mayores cantidades de plutonio, para lo cual se construyó una pila atómica en Hanford.

La principal tarea en Hanford consistía en mantener una reacción en cadena con neutrones lentos y ponerlos a trabajar transmutando U. 238 en plutonio. En Los Alamos, la principal tarea era idear medios por los cuales neutrones veloces y sin trabas aniquilaran al plutonio, o U. 235, al liberar su energía a través de una explosión que lo consumiera en el más corto tiempo posible. El propósito era, en otras palabras, crear las condiciones en las cuales los indómitos neutrones libres pudieran trabajar del modo más eficaz imaginable.

No era ésa una tarea para físicos y expertos en explosivos únicamente. Requería la cooperación de los esfuerzos de metalúrgicos y químicos, matemáticos y astrofísicos, ingenieros y técnicos en balística, físicos y químicos nucleares, hombres de ciencia teórica, y experimentalistas, teóricos y prácticos.

De hecho, uno de los más significativos resultados del Proyecto de la Bomba Atómica, y particularmente de la rama de Los Alamos, fué conducir juntos, en un solo equipo a los teóricos y a los prácticos, que en tiempo normal de paz suelen gruñirse mutuamente desde cierta distancia. Aprendían y se respetaban entre sí.

El experimento de Alamogordo culminó una serie de otros experimentos, de los que el mundo aún no tiene noticias, que fueron en su especie igualmente espectaculares y considerablemente más audaces. Tan pronto como cantidades suficientes de material activo para formar aquellos que los cálculos indicaban que constituiría la masa crítica fueron accesibles, los experimentos comenzaron a registrar la certeza de esos cálculos. A uno de ellos se incorporó una rara construcción conocida como guillotina y que consistía en una gran armazón de madera dividida por dos barras de acero verticales y paralelas. A cada una de esas barras se unió un gran trozo de material activo. Arriba, entre las barras, se suspendió un trozo más pequeño de masa crítica. A una señal dada, el ejecutante hizo descender el pequeño trozo hasta colocarlo en el espacio comprendido entre los dos grandes trozos, de manera que los tres quedaran juntos, formando así una masa crítica en una fracción de segundo. La guillotina estaba enganchada en una serie de contadores de neutrones que registraban la fisión del neutrón en el momento crítico.

En otra serie de experimentos se puso una pila que contenía uranio y un moderador.

El moderador, por supuesto, produjo una pila de reacción en cadena con neutrón lento. Luego, el moderador fué apartado poco a poco, de manera que gradualmente cambiara la reacción con neutrones lentos por una reacción con neutrones rápidos, aproximándose más y más a las condiciones predominantes en la bomba.

Ese modelo de bomba atómica fué colocado en una de las estructuras semisubterráneas de uno de los despeñaderos. Los hombres de ciencia idearon una serie de controles automáticos, extremadamente sensibles, que pararan la reacción en cuanto se presentara la menor señal de proximidad del momento crítico. Fuera, en el despeñadero iluminado por la luna, seis automóviles, con sus motores en marcha y sus conductores rígidos en el volante, estaban preparados para una rápida huída. Estaba a cargo de esos experimentos el doctor O. R. Frisch, el mismo doctor Frisch, que, con el doctor Meitner, fué el primero en demostrar la fisión del uranio.

Los controles funcionaron. El doctor Frisch y su pequeña comitiva regresaron a sus casas sobre la meseta al atardecer. Todos ellos estaban instalados en Alamogordo.

* * *

La gran nube de fuego que se levantó a más de doce kilómetros en la estratosfera sobre el desierto de Nuevo México simbolizó la pira funeraria del Imperio japonés. Los pocos elegidos que presenciaron el espectáculo supieron con certidumbre en el instante de la explosión que la nueva arma demostraría su fuerza decisiva en relativamente poco tiempo. Ningún poder de la tierra podía oponerse a la fuerza elemental liberada en esas bombas.

Diez minutos después de la explosión tuvo lugar el siguiente diálogo entre los Generales Farrel y Groves:

General Farrell.—¡La guerra ha terminado!

General Groves.—¡Sí; la guerra terminará tan pronto como arrojemos una o dos bombas sobre el Japón!

Durante las semanas que precedieron al experimento, cuando los hombres de ciencia daban los últimos toques al aparato, fuimos testigos de las escenas más dramáticas de la historia de los empeños científicos. La resolución de hacer el experimento había planteado una serie de problemas marginales. Tenía que encontrarse en un lugar lejano para situar la bomba. Debían tomarse medidas para prevenir el tremendo centelleo, que se esperaba se viera y oyera a centenares de kilómetros, lo que revelaría nuestro mayor secreto. Tenían que idearse aparatos y técnicos para estudiar, desde una distancia de varios kilómetros, con la ayuda de controles automáticos, un fenómeno que se produciría en menos de una millonésima de segundo. Ello incluía aparatos de medición que se colocaron dentro de la bomba atómica para el momento de la explosión, con el objeto de establecer el total y los tipos de energía liberada; el efecto, la intensidad y la extensión de la carga; las radiaciones posteriores a la explosión en la tierra y en el aire; las observaciones meteorológicas y un conjunto de otros fenómenos que llevarían cinco páginas escritas a máquina si quisiéramos enumerarlos.

Realizáronse estudios para determinar el proceso de la bomba antes, durante y después de la detonación. Con ese objeto se colocaron en construcciones de hormigón refugios subterráneos, en un radio de muchos kilómetros, los más delicados aparatos de cálculo, fotografía y registro, viejos y nuevos. Incluyéronse cámaras de gran velocidad de todos los tipos; numerosos aparatos electrónicos, detectores del supersonido; toda clase de instrumentos para experimentar dentro del mundo infinitesimal del núcleo atómico; aparatos para medir la intensidad del estallido, radiación, y sinnúmero de otros equipos especiales.

Fueron necesarios unos 800 kilómetros de alambre para conectar los diversos instrumentos, que operaban eléctricamente en los refugios a prueba de bomba colocados a kilómetros, con el lugar de la explosión. Se colocaron sismógrafos a varias distancias para medir los efectos subterráneos de la explosión atómica, y Superfortalezas "B-29", especialmente equipadas, estaban en lo alto para estudiar los efectos en la alta atmósfera. Más de trescientos hombres de ciencia, incluyendo varios ganadores del premio Nóbel, participaban del experimento.

Alrededor de doscientos cincuenta militares estaban a cargo de las medidas de seguridad y protección.

Un hecho significativo providencial, que se produjo pocos días antes del experimento, obligó a realizar cambios de último momento con el objeto de prevenir una posible catástrofe que no se había previsto. Una bomba que contenía explosivos ordinarios, pero que en otro sentido era un duplicado exacto de la bomba atómica, había sido colocada en la torre como un modelo práctico. Un rayo la alcanzó. Esto obligó a tomar medidas de protección contra la posibilidad de que un rayo pudiese ocasionar la primera explosión atómica mientras los hombres de ciencia estuviesen en sus cercanías.

La sección Noroeste de los 5.000 kilómetros cuadrados de la base aérea de Alamogordo fué elegida como lugar del experimento, por su lejanía de las grandes ciudades, su aislamiento, su inaccesibilidad y sus convenientes características meteorológicas. La localidad habitada más cerca es Carrizoso, con una población de 1.500 habitantes, a unos 20 kilómetros en línea recta del sitio elegido para el experimento. Otras comunidades de la localidad son: Socorro, con 3.500 habitantes, a unos 20 kilómetros al Noroeste, y Alamogordo, a unos 25 kilómetros al Sureste. La gran ciudad más cercana es Albuquerque, a unos 200 kilómetros al Noroeste.

Todo lo relacionado con el aparato—el lugar donde estaba colocado sobre su torre, el momento fijado para la explosión, etc.—se mencionaba con la palabra Cero, palabra clave del experimento. Para todos los interesados, Cero se convirtió en el centro del Universo. El tiempo y el espacio comenzaban y terminaban en Cero. Toda la vida se concentraba en Cero. Todos pensaban solamente en Cero y en la hora Cero, o más bien en el microsegundo Cero.

El transporte del aparato a una distancia de más de 300 kilómetros desde Los Alamos a Cero, presentaba un problema serio, tanto de seguridad como de protección. El traslado de ese precioso material, que poseía un valor incalculable en términos de importancia mundial, estuvo a cargo del Servicio de Información Militar de Los Alamos, al mando del Capitán Thomas O. Jones, ex abogado de Chicago.

Varias unidades del complicado montaje dejaron Los Alamos el jueves 12 de julio de 1945 por la mañana, y partieron en un convoy acompañados de guardias armados y varios hombres de ciencia, y llegaron a su destino esa misma tarde. Otro convoy abandonó los Alamos a las 12,01 del viernes 13 de julio por la mañana, y llegó a Cero nueve horas después. Los profesores Bacher y Kistiakowsky estuvieron a cargo del montaje de las principales unidades. Hiciéronse pruebas en serie para tener la certeza de que cada parte funcionaba bien. Una semana antes, un grupo de destacados radiólogos, bajo la dirección del Coronel Warren, comenzó a colocar una red de estaciones radiológicas a diferentes distancias para medir los efectos de las radiaciones de la explosión.

El montaje final de todo lo relacionado con la bomba comenzó la noche del 12 de julio, en un viejo rancho. Equipos especiales, compuestos de hombres cumbres en aspectos específicos de la ciencia, completamente engolfados en el montaje, tomaron a su cargo partes determinadas. En cada grupo se centralizaban meses y hasta años de esfuerzos canalizados. Como varios de los componentes de la reunión llegaban de distintos puntos, la tensión entre los hombres de ciencia llegó a un punto extremo. El fracaso posible constituía el motivo de una tensión siempre latente. Sabían, asimismo, que un falso movimiento podía arrojarlos a ellos y a todos sus esfuerzos a la eternidad. Y unos cuantos estaban obsesionados por el temor de un éxito demasiado grande.

El doctor Bacher era el hombre encargado de la parte vital. Pasáronse malos momentos cuando una importante sección, luego de colocada, pareció quedar bloqueada y no podía ir más lejos. El doctor Bacher no desmayó por eso, y aseguró al grupo que el tiempo resolvería el problema. Después de tres minutos, que parecieron una eternidad, toda la unidad, que se había comportado como la más delicada herramienta, incorporóse gradualmente a su lugar, y el montaje básico estuvo completo sin otro incidente.

El sábado 14 de julio, la unidad fué elevada a la cima de la torre de acero. Durante todo ese día y el siguiente se desarrolló el trabajo de preparación, entre resplandores de luz y el estrépito de los truenos. Además del aparato necesario para producir la

detonación, fué instalado en la torre un instrumento completo para determinar las "pulsaciones" y todas las reacciones de la bomba.

Los doctores Bainbridge y Kistiakowsky y el Teniente Howard C. Bush, que estaba al mando del Departamento de Policía Militar, fueron los últimos hombres que inspeccionaron la torre con su bomba cósmica. Los tres estuvieron arriba de la torre una hora antes de cero, y sus siluetas se iluminaban a intervalos por un relámpago de luz. No mostraban ninguna señal de estar preocupados por la bomba de prueba que había sido alcanzada por el rayo en la misma torre.

Del oscuro cielo se derramó la lluvia y los relámpagos estallaron hasta la hora cero. El estado atmosférico entorpeció las observaciones del experimento desde el aire. Muchos de los ayudantes del doctor Oppenheimer estaban perturbados por las condiciones y algunos instaban para que el experimento fijado para las cuatro fuera aplazado por esa noche. El General Groves y el doctor Oppenheimer permanecieron fuera de la casa de control, en la oscuridad, para contemplar el cielo, asegurándose constantemente entre sí que una o dos estrellas comenzaban a brillar.

A las cuatro la lluvia paró, pero el cielo estaba muy encapotado. Nuestra resolución se hizo firme cuando el momento llegó.

Fuera de Carrizoso, una larga caravana de camiones y personal del Ejército estaban esperando. Habiendo virado el viento rápidamente en dirección a esa pequeña ciudad hispanoamericana, amenazando así con arrastrar la nube radioactiva en esa dirección, los conductores de la caravana de autos estaban preparados para irrumpir en cada casa y llevarse a todos los habitantes dormidos, por la fuerza si era necesario, hacia un lugar seguro. Si el estampido no despertara a los dormidos ciudadanos de Carrizoso, nunca se hubieran imaginado la sorpresa que habrían tenido de haber cambiado el viento de dirección.

Como la hora cero de la explosión se acercaba, la tensión en la sala de control llegaba a un punto tremendo. Los diversos puntos de observación del área estaban conectados con la sala de control por medio de la radio, y con veinte minutos de anticipación, el doctor Allison, de la Universidad de Chicago, director ayudante en Los Alamos, se sentó frente a la radio e hizo anuncios periódicos. La marcha del tiempo, "menos veinte minutos", "menos quince minutos", y así sucesivamente, acrecentó la tensión hasta el punto de ruptura. Los últimos segundos fueron descritos por el General Farrell como mucho peores que cualesquiera otros experimentados durante la hora cero en las trincheras del frente de la primera guerra mundial. El doctor Conant dijo que nunca imaginó que los segundos pudiesen ser tan largos.

Habíamos entrado en lo desconocido e ignorábamos qué podía acontecer. Puede afirmarse con seguridad que casi todos los presentes oraban y oraban más intensamente de lo que habían orado hasta entonces. Si el estallido tenía éxito, justificábanse muchos años de intenso esfuerzo de decenas de miles de personas: estadistas, hombres de ciencia, ingenieros, manufactureros, militares y muchos otros de diversas profesiones.

En ese brevísimo instante, en el remoto desierto de Nuevo Méjico, el tremendo esfuerzo de cerebros y músculos de toda esa gente llegó de golpe y espantosamente a la más completa complacencia. El doctor Oppenheimer, sobre el cual recayó una carga muy pesada, se puso tenso al llegar los últimos segundos. A duras penas respiraba. Apoyóse en un poste para sostenerse. Al llegar los segundos finales miró fijamente hacia adelante, y entonces, cuando el aviador gritó: "¡Ahora!" y se produjo ese tremendo relámpago seguido de cerca por el intenso rugido de la explosión, su rostro se distendió en una expresión de tremendo alivio. Varios de los observadores que estaban en el refugio comprobando los efectos de luz fueron golpeados de lleno por la explosión.

La tensión en la sala desapareció, y todos comenzaron a congratularse mutuamente. Todos sentían que "el asunto estaba hecho". No importaba lo que podía acontecer, ahora que la imposible tarea científica había sido cumplida. La fisión atómica no seguiría oculta en los claustros de los sueños de los físicos teóricos. Estaba casi completamente acabada al nacer. Era una gran fuerza nue-

va que sería empleada para bien o para mal. Dominaba en ese refugio la impresión, en lo que respecta a aquellos que dedicaron sus vidas a esa creación, que siempre la usarían para el bien y nunca para el mal.

Había comenzado a existir algo grande y nuevo, que demostraría ser inconmensurablemente más importante que el descubrimiento de la electricidad o cualquier otro de los grandes descubrimientos que han afectado nuestra existencia.

Ningún fenómeno producido por el hombre, de tan tremendo poder, ha acontecido antes. No hay palabras para describir los efectos luminosos. Toda la comarca fué iluminada con una luz penetrante de una intensidad muchas veces superior a la del sol de mediodía. Era dorada, púrpura, violeta, gris y azul. Iluminaba cada cumbre, hendidura y colina de la cadena cercana con una claridad y una belleza que no puede describirse ni es para imaginar. Era la belleza que describen los grandes poetas, pero en forma pobre e inadecuada. Trece segundos antes de la explosión llegó, primero, una ráfaga de aire, que presionó intensamente sobre los hombres y las cosas, para ser seguida casi inmediatamente por un poderoso, sostenido y pavoroso rugido.

Para el doctor Thomas, de la Compañía Química Monsanto, la nube "semejaba un cerebro gigantesco en convulsión que cambiaba constantemente". Sólo el futuro diría si simbolizaba el cerebro colectivo que la había creado, o la última explosión de la mente colectiva del hombre.

La llamarada iluminó hasta el cielo en Albuquerque, y fué vista en Amarillo (Texas) a 720 kilómetros al Este de Cero. En El Paso, a 240 kilómetros al Sur, la gente vió la llamarada y oyó la explosión y dos ecos sucesivos. Residentes en Silver City (Nuevo México), a 320 kilómetros al Suroeste, y en Gallup (Nuevo México), a 380 kilómetros, informan que sus ventanas se conmovieron, y los de Gallup dicen que también oyeron dos explosiones. Según otros informes de numerosas localidades, se oyó una explosión que semejaba un terremoto, un meteoro o la caída de un avión. El personal y los pasajeros que viajaban en el tren del ferrocarril de Santa Fe, cerca de Mountainair, a unos 112 kilómetros al Noroeste, recuerdan haber oído la explosión y visto el incendio de una bomba en el cielo.

Los únicos seres vivientes que osaron aventurarse cerca del lugar donde Cero desaparecía en una gran nube de fuego atómico, fueron los de un equipo de hombres de ciencia en dos tanques "Sherman", el interior de los cuales estaba forrado de plomo. En uno de ellos estaba el doctor Fermi. Tomaron muestras de la tierra por medio de palas especiales manejadas desde el interior e hicieron observaciones preliminares del lugar, el cual, después de un examen posterior, reveló una depresión en un radio de 366 metros, de una profundidad que variaba entre tres metros en la periferia y ocho en el centro.

Un examen posterior del suelo reveló que toda la vida, tanto vegetal como animal, fué destruída en un radio de alrededor de un kilómetro y medio. La arena se transformó, en un radio de 350 metros, en una sustancia transparente como el vidrio, de color verde jade.

Una torre de acero que pesaba 32 toneladas y estaba a una distancia de 730 metros, se convirtió en una masa retorcida de chatarra. La torre de Cero desapareció por completo. Un rebaño de antílopes que pastaba a varios kilómetros desapareció sin dejar rastros. Se cree que partieron en loca arremetida hasta terminar en los desiertos de México. Numerosas vacas que estaban a igual distancia se llenaron de manchas grisáceas.

Los efectos podían calificarse de sin precedentes, magníficos, hermosos, estupendos, terribles.

Bibliografía

LIBROS

CALCULO GRAFICO DE ESTRUCTURAS, *por Enrique Rodón, Ingeniero Industrial. Editorial Reverté, S. L.—Barcelona, 1947.*

Esta obra, de carácter eminentemente práctico, ya que los métodos gráficos empleados para la solución de los problemas planteados en el cálculo de estructuras simplifican la prolija labor a realizar si ésta se aborda por métodos numéricos, presenta la novedad e interés de un índice gráfico que facilita extraordinariamente la búsqueda del caso deseado.

Las estructuras estudiadas en la obra están clasificadas en cinco tipos diferentes, bien caracterizados, y que el autor designa del siguiente modo: Tipo A: Vigas continuas; Tipo B: Sin deformación; Tipo C: Con deformación y una indeterminada; Tipo D: Con deformación y dos indeterminadas; y Tipo E: Con deformación y tres indeterminadas.

Tiene, además, la obra cinco anejos, dedicados, respectivamente, al cálculo de puntos fijos, a la transmisión de momentos a momentos, términos de carga y reacciones, a casos particulares, y el último, a la obtención analítica de las fórmulas que emplea en el cálculo gráfico. Como complemento de los métodos gráficos que expone, incluye un ejercicio de cálculo de estructura de cada uno de los tipos indicados, que confirman la excelencia del procedimiento.

REVISTAS

ESPAÑA

Avión. — Número 36, febrero de 1949.—La carrera de ingeniero aeronáutico en España.—Noticias de todo el mundo.—¿Se atreve usted a volarlos?—Picotazos.—¿Quiere usted volar un avión de reacción?—Cursillos de navegación por homeopatía: La tela de araña.—¿Está usted seguro? ¿Qué quieres saber?—La tierra a vista del "V-2".—El Ministro del Aire, en la Escuela de Paracaidismo. — El General Barrón, ha muerto.—Aviones en conserva.—Nuestro VI Concurso.—Información nacional.— Lockheed. — "El Angel de los Niños"—¿Existe un límite para la dimensión de los aviones? — ¿Quiere usted volar?— Libros. Disposiciones del Ministerio del Aire. Pasatiempos.

Ejército. — Número 108, enero de 1949.—La recepción militar en El Pardo del día de Reyes. — Discurso de S. E. el Jefe del Estado a los Generales y representaciones militares en el Palacio de El Pardo el día 6 de enero de 1949.—Los agresivos militares. — Infantería - Bazooka. — El viento balístico en los tiros A. A.—Arbucale. — Operaciones combinadas. Cargas huecas.—La preparación de la guerra.— El enlace Aire-Tierra.— Posible aplicación en el tiro de costa de normas de corrección en el tiro naval.—Información e ideas y reflexiones.

ESTADOS UNIDOS

Aero Digest, enero de 1949.—Si estallara la guerra hoy.—El futuro de la hélice.—Una puerta abierta para la industria aeronáutica.—Lear introduce el "Omnimatic". — Inversión del paso de la hélice en vuelo. — Dirigibles en la Marina.—El Congreso número 81.—Cerámica para el moybdenum. — Instalaciones de la Packard para probar los motores de reacción. Cazas para la Marina.—Probando las paletas de los motores de reacción.—

Avión para aterrizajes sobre el agua. Dientes para los reactores.—El peso del avión y el equilibrio.—El control de guiñada en el avión.—El aterrizaje de un helicóptero.—Flúidos hidráulicos no inflamables.—El control manual de la estabilidad por medio del Zero Reader.—Dos futuros aviones de entrenamiento militar.

Aviation Week, 3 de enero de 1949. Noticias cortas. — Canadá está tramitando los derechos de construcción del "F-86A".—El "Bonanza" se prepara para batir la marca de distancia.— Las maquetas de carlingas de la Goodyear.—La nueva versión del avión de carga comercial 2-0-2 de Glenn L. Martin Co.—El "YC-122" de la Chase Aircraft Inc. presenta un avión metálico de transporte que puede convertirse en planeador. — Los motores de reacción acentúan los rastros de vapor.—¿Qué oportunidades tiene usted si no hay beneficios? — Nuevos productos de aviación.—Los banqueros ven un buen porvenir para las líneas aéreas. — Nuevo aparato para comunicación con frecuencia muy elevada y para navegación, que por su poco peso puede llevarse en aviones ligeros y en aparatos donde vuelen autoridades: es un producto de la Casa Lear, de Grand Rapids, Mich.— Noticias para comerciantes y distribuidores.—El año 1948 fué un buen año para transportes que no tenían certificado y realizaron vuelos sin sujeción a horario.

Aviation Week, 10 de enero de 1949. — Noticias cortas. — La Marina rectifica el programa de compra de aviones para 1949.—La producción canadiense de aviones norteamericanos. La industria aeronáutica informa acerca de las existencias de aluminio. Herramientas plásticas de gran resultado y poco coste. — El "Stratocruiser", construído para comodidad de los viajeros. — Nuevos productos de aviación.—Los Trusts de equipo como ayuda económica de las líneas aéreas.—La nueva ala del "Cessna 170" eleva las características de este avión.—¿Hicieron negocio los aviones de transporte en el año 1948?

Aviation Week, 17 de enero de 1949.— El problema canadiense.—Noticias cortas.—Lo que el Presupuesto supone para la solicitud de aviones.— El repostamiento en el aire es la clave de los vuelos a gran distancia.— Tunner bosqueja el avión de carga ideal.—¿Qué fuerza puede resistir el cuerpo humano?: problema relacionado con la aceleración.—Cómo construye la Convair el mayor bombardero del mundo: el "B-36". — Nuevos productos de aviación.—Lo que suponen los nuevos impuestos.—Explorando el petróleo del Irán desde el aire. Avión de deporte que cuesta menos de 5.000 dólares.—Las líneas regulares establecen el mejor record de seguridad en 1948. — Empleo de películas para fomentar los viajes aéreos.

Aviation Week, 24 de enero de 1949.—La transferencia de pedidos de aviones supone 500 millones de dólares. — La TEMCO da a conocer un avión de entrenamiento elemental.— Suecia busca nuevos mercados para su avión de transporte comercial: "Scandia". — Cascos resistentes a los impactos para uso de los pilotos.—Los aeropuertos necesitan mejorar sus instalaciones mecánicas.—Un aparato de radio que actúa en caso de accidente ayuda a la operación de salvamento. Odom intenta batir su propio record. No habrá aviones reactores de líneas aéreas antes de tres años.—Las líneas aéreas norteamericanas han realizado vuelos transatlánticos para las Fuerzas Armadas.

Military Review. — Número 11, febrero de 1949.—Cómo se estableció el Cuerpo Femenino Auxiliar del Ejército.—El empleó de Fuerzas aerotransportadas. — Es necesario un Servicio de Transporte permanente.—Introducción a la Geografía militar (primera parte).—Problemas de reempaque en Ultramar. — Acción defensiva en la Línea Abucay.—Programa médico de Investigaciones y Desarrollos. — Etica militar.—Notas militares mundiales.— Recopilaciones militares extranjeras.— Las Fuerzas aerotransportadas. — El Ejército australiano en la segunda guerra mundial.—¿Un error aliado?— España, factor de la política europea. Los Altos Mandos de las Fuerzas Armadas. — La Academia Zhukovski de Aviación Técnica Militar.—La acción y la reacción en el combate.—La batalla por Stalingrado.—La caída de Singapur. — Las concentraciones de Artillería en el Ejército alemán.—Una iniciativa para liberar a París. — El conductor y el abastecedor.

Revista Aérea Latino-Americana.— Número 5, febrero de 1949.—La Base Aérea de Experimentación de Patuxent. — Aviones contra submarinos.— Los helicópteros en la Marina de los Estados Unidos.—Concurso continental.—Compañía Cubana de Aviación.— La demostración anual de Farnborough.—Revista del Equipo Aéreo.— Noticias aeronáuticas. — Indice de anunciantes.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, febrero de 1949, número 29.—La Partida de la Escuela del Aire. — Tercera fuerza mundial. — Formaciones mixtas.—¿Qué es un Oficial?—Radar panorámico.— Marin La Meslée.—Organización del Trabajo. — El drama de los transurarianos. — Técnica aeronáutica.— Aviaciones extranjeras. — Aeronáutica militar.—Aviación comercial.— Bibliografía.

Les Ailes.—Número 1.206, 12 de marzo de 1949.—Vida aérea.—La vuelta al mundo en noventa y cuatro horas.— La lección de una hazaña.— Aviación militar.—Las órdenes deben ser aéreas.—Sobre el "puente aéreo" de Berlín.—Conclusiones prematuras. Aviación mercante.: La Agencia Central de Air France, verdadera estación de menajes aéreos.—Técnica: Los dispositivos del Centro de Ensayos de Mecánica de Flúidos. — El trimotor Fiat "G-212".—Las versiones militares del Lockheed "Constellation".—La resistencia de un "Derwent-V", cien horas al poder del combate.—La superficie variable, solución lógica a los problemas esenciales del avión.—Aviación ligera.—Con la Liga Aeronáutica de Saumur, brillante vencedor de la Copa de "Les Ailes".—El ejemplo de Caen.—Un biplaza "Pipistrelle" en construcción.—En la Copa de "Les Ailes", el Aero Club Paul - Tissandier, en cabeza.

Les Ailes.—Número 1.203, 19 de febrero de 1949.—Un juego peligroso: decapitar.—¿Se reducirán los efectivos y los créditos del Ejército del Aire? — Un ruso en América.—¿Por qué los ingleses no reconocen los Certificados de Navegabilidad franceses?—Aviación comercial: ¿Resultaría posible y rentable un enlace aéreo con Austria?—Air France presenta tres películas documentales.—Y la K. L. M., un film sobre su red de las Caribes.— Un hermoso aeródromo en Montpellier: el campo de Fregorgues.—Aviación militar: El grado y la función.— Confusión e incomprensión.—La labor de una Escuadrilla en la costa de los Somalis.—Técnica: El Chance Vought "Pirate". — Siluetas de técnicos: Luis Talpin.—El tren oruga de aterrizaje del "Packet". — Las Fuerzas. Aéreas americanas modifican su programa de material.—Cómo será la flota de escuela y entrenamiento de los Estados Unidos.—Vida aérea: El XVIII Salón de la Aeronáutica se anuncia bajo los más felices auspicios.—Un testimonio

a propósito del "Courlis". — "Meaux 1949", una gran competición internacional.—¿Tendrá concurrentes la Copa de Cannes?—Steve Wittman, vencedor del Continental Trophy.—Aviación deportiva.—Roger Druine acaba de lanzar un nuevo avión de bonitas líneas. La "Copa de Les Ailes": Air Tourist solo en cabeza.—La sabiduría le condujo.—Aeromodelos: El italiano Ridenti consigue el primer puesto del Concurso Internacional de Mónaco.—Algunos detalles del "Jaguar".

INGLATERRA

Aeronautics, marzo de 1949. — El nuevo aparato de control Ortho-Kinetic.—El "Super Ace".—Empleo de la aeronave y la tripulación.—Dentro y fuera de la cubierta en miniatura. El "Primer" para pilotos. — Adiós.— Un turbopropulsor independiente. — Editorial.— Libros.— Comentarios cándidos.—Noticias de Nueva Zelanda.— Noticias de Australia. — Noticias de Africa del Sur. — Revista de noticias aéreas. — Revista parlamentaria. — Transporte aéreo.

Flight.—Número 2.096, 24 de febrero de 1949.—Perspectiva.—Una visita al Canadair.—Aquí y allí.—Volando el Fokker "S-11", escuela.—Pasando revista. — Descargas estáticas desde avión.—Buen tiempo para volar.—Iniciación al "Jet".—Noticias de Aviación civil. — Records y transportes. — Informe sobre la defensa.—Correspondencia.—Aviación militar.

Flight.—Número 2.097, 3 de marzo de 1949.—Perspectiva. — Bombarderos en la encrucijada.—Aquí y allí.—Presupuestos aéreos. — Inspección radiográfica.—Noticias de Aviación civil.— Una visita al Canadair.—Escribas y fariseos.—Prestando servicio.—Correspondencia.—Aviación militar.

Flight.—Número 2.098, 10 de marzo de 1949.—Perspectiva. — Toma de tierra automática.—Mando automático. Interceptador 1949.—Aquí y allí.—La potencia de la Royal Air Force.—Noticias de Aviación civil.—Correo nocturno con helicóptero.—Para aterrizar fácilmente.— Seguridad aérea.—Líneas aéreas marítimas. — Debate sobre la Aviación civil. — Correspondencia.— Aviación militar.

The Aeroplane.—Número 1.967, 18 de febrero de 1949.—La urgencia de fusionar. — Cosas de actualidad.—El marqués de Londonderry.—Informes de los Estados Unidos. — Volando el "Fokker" escuela.—Armas combatientes.—El número 43 regresa a Tangmere. — Prevención de accidentes en el Mando de Transporte.—Prácticas aerodinámicas en Francia. — Transporte aéreo. — Cuestiones de transporte aéreo. — Noticias breves. — Aviación de turismo.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.968, 25 de febrero de 1949.—Los extremos de la balanza. — Cosas de actualidad. — Informe presencial sobre el Canadair Fours de BOAC. — Planes y presupuestos de defensa.—Las Armas combatientes.—Desfile en Halton.—Nuevo avión polaco.—Prevención de accidentes.—Comienzos de la Aviación civil. Reconocimiento desde el aire. — Para el ingeniero aeronáutico. — Insectos voladores. — Transporte aéreo.—Cuestiones de transporte aéreo—Novedades de la industria.—Aviación de turismo.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.969, 4 de marzo de 1949.—La fuerza que necesitamos. — Cosas de actualidad.— Capitán Neville Stack.—Armas combatientes.—El presupuesto de la Royal Air Force.—Plan de operaciones de la RAF en proyecto y ejecución.— Equipo del Canadair de la BOAC.— Correo nocturno con helicóptero.— Cuestiones de transporte aéreo.—Noticias cortas.—Aviación de turismo.— Correspondencia.

ITALIA

Alata, febrero de 1949.—Tetramotor de turismo "Aero 45".—Cómo construir un aeropuerto de turismo.—Crónica del pasado próximo. — Berlín, puente aéreo.—Papel y lápiz para navegar. — Helicópteros que costarán la mitad. — El empleo de los reactores promete ventajosos desarrollos. — Volar y no sufrir.—Cuatro flotas italianas reunidas.—Bonzi y Lualdi, con el monoplano "Grifo" Ambrosini S. 1.001, más allá del Atlántico. — El globo vuelve a estar de moda.—Con el velero en la estratosfera.—Vida de los Aero Clubs.—La industria italiana en París.—Selección de la impresión aeronáutica mundial.—Guía de los aeropuertos.

L'Ala.—Número 3, 1 de febrero de 1949.—Sobre el empleo en la guerra de los aviones a reacción.—Pilotos admitidos.—Aprendizaje del vuelo a vela.—Noticiario.—Sobre la hélice accionada libremente. — Motores ingleses para aeromodelos.—Actividad en Trípoli.—Aeromodelismo en Francia. — Aeromodelismo.—Noticias y crónicas.

L'Ala.—Número 4, 15 de febrero de 1949.—El programa provechoso de la Aviación civil italiana.—El tetramotor "P-110".—Alfa Romeo "Alfa 115 ter".—La historia de un nombre (Lockheed).—Un velero metálico: el Schwizer "I 21".—Enciclopedia técnica. — Noticiario. — Italia. — Estados Unidos. — Inglaterra. — Rusia. Uno de los más veloces teledirigidos americanos: el "Whammy". — Nuevos perfiles para los veleros.—Página del constructor. — Aeromodelismo. — Indice general del año 1948.